



TUGAS AKHIR - KS 091336

**PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA DIMENSI PADA
GEDUNG STIE PERBANAS SURABAYA DENGAN MENGGUNAKAN
UNREAL ENGINE**

IGM. Ananda Bagus Yudanto

NRP 5210 100 052

Dosen Pembimbing I:

Dr.Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom

JURUSAN SISTEM INFORMASI

Fakultas Teknologi Informasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2014



FINAL PROJECT - KS 091336

**DEVELOPMENT OF 3D INTERACTIVE MAP ON STIE
PERBANAS SURABAYA WITH UNREAL ENGINE**

IGM. ANANDA BAGUS YUDANTO

NRP 5210 100 052

SUPERVISOR I:

DR.ENG. FEBRILIYAN SAMOPA, S.KOM, M.KOM

INFORMATION SYSTEM DEPARTEMENT

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA 2014

**PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA DIMENSI
PADA GEDUNG STIE PERBANAS SURABAYA DENGAN
MENGUNAKAN UNREAL ENGINE**

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada

Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

IGM. Ananda Bagus Yudanto

5210 100 052

Surabaya, Juni 2014

**KETUA
JURUSAN SISTEM INFORMASI**



Dr. Eng. Febriliyan Samopa S.Kom, M.Kom

NIP 19730219199802.1.001

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA
DIMENSI PADA GEDUNG STIE PERBANAS
SURABAYA DENGAN MENGGUNAKAN UNREAL
ENGINE**

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

IGM. Ananda Bagus Yudanto
5210 100 052

Disetujui Tim Penguji : Tanggal Ujian : Juli 2014

Periode Wisuda : September 2014

Dr.Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom (Pembimbing 1)

Faizal Johan Atletiko, S.Kom, M.T.

Hatma Suryotrisongko, S.Kom, M.Eng


(Penguji 1)


(Penguji 2)

PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA DIMENSI PADA GEDUNG STIE PERBANAS SURABAYA DENGAN MENGGUNAKAN UNREAL ENGINE

Nama Mahasiswa : IGM. Ananda Bagus Yudanto
NRP : 5210 100 052
Jurusan : Sistem Informasi FTIf-ITS
**Dosen Pembimbing : Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom,
M.Kom**

ABSTRAK

Penggunaan Teknologi Informasi pada pengembangan pemetaan digital sudah sering digunakan, khususnya pada orang IT. Namun, dahulu setiap orang yang melakukan pengembangan pemetaan pada suatu area atau gedung masih dilakukan secara 2D. Pemetaan secara 2D sendiri sebenarnya belum memiliki informasi yang mendetail, sehingga masih sering timbul beberapa pertanyaan-pertanyaan mengenai peta 2D tersebut, karena informasi yang terkandung dalam peta tersebut belum lengkap dan detail.

Melihat perkembangan teknologi pada jaman sekarang, penggunaan teknologi 3D mulai digunakan dan dikembangkan, termasuk pemetaan dalam suatu area atau gedung tertentu. Untuk membangun sebuah peta interaktif 3D tersebut, dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa engine 3D, yang biasa digunakan untuk mengembangkan sebuah proyek seperti game.

Dengan memanfaatkan Unreal Engine, penulis akan membangun sebuah pemetaan digital secara 3D, agar dari pemetaan tersebut dapat memberikan informasi yang lebih

lengkap dan detail, sesuai dengan kondisi yang aslinya. Penulis akan memetakan gedung STIE Perbanas Surabaya.

Kata kunci: 3D, Ureal Engine, STIE Perbanas Surabaya.

DEVELOPMENT OF 3D INTERACTIVE MAP ON STIE PERBANAS SURABAYA WITH UNREAL ENGINE

Name : IGM. Ananda Bagus Yudanto
NRP : 5210 100 052
Department : Sistem Informasi FTIf-ITS
Supervisor : Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom

ABSTRACT

Information Technology Usage in the development of digital mapping has been frequently used, particularly in the IT. However, once each person doing the mapping on the development of an area or building is done in 2D. 2D mapping did not yet have detailed information, so it is still often raises some questions about the 2D map, because the information contained in the map is not complete and detailed.

Seeing the development of technology in this era, the use of 3D technology started to be used and developed, including the mapping of an area or building tertentu. Untuk build a 3D interactive maps, can be done by using several 3D engine, which is used to develop a project like game.

By utilizing the Unreal Engine, the author will build a 3D digital mapping, so mapping can provide more complete information and details, in accordance with its original condition. The author will mapping STIE Perbanas Surabaya place.

Key words: 3D, Ureal Engine, STIE Perbanas Surabaya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur sebesar-besarnya penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul: **“PENGEMBANGAN PETA INTERAKTIF TIGA DIMENSI PADA GEDUNG STIE PERBANAS SURABAYA MENGGUNAKAN UNREAL ENGINE”**. Penulis menyadari bahwa penelitian Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu penulis berharap agar penelitian Tugas Akhir ini dapat dikembangkan lebih baik lagi di kemudian hari. Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat, doa dan dukungan moral selama penulis berusaha menyelesaikan tugas akhir.
- Bapak Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom selaku pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir penulis.
- Achmad Holil Noor Ali, Ir., M. Kom selaku dosen wali yang telah memberikan pengarahan kepada penulis dalam merencanakan studi penulis di Jurusan Sistem Informasi selama ini.
- Semua Bapak dan Ibu Dosen Pengajar beserta staf dan karyawan di Jurusan Sistem Informasi, FTIF ITS Surabaya yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama ini.

- Teman-teman FOXIS yang telah memberikan pertemanan yang begitu erat. Terima kasih atas segala dukungan dan doa yang telah diberikan.
- E-business Family dan Tim INI3D 2013 atas kebersamaannya selama ini mengerjakan tugas akhir bersama-sama yang selama ini telah membantu, berjuang, bergadang dan belajar bersama dalam pengerjaan tugas akhir ini.
- Seluruh kakak, teman, dan adik di Sistem Informasi ITS. Terima kasih atas persaudaraan, dukungan dan doa yang telah diberikan.

Juga terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulisan Tugas Akhir ini.

Surabaya, 15 Mei 2014

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan permasalahan	3
1.3 Batasan Permasalahan	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Game Engine	7
2.2. Unreal Engine.....	9
2.2.1. Unreal Editor	11
2.2.1.2. Unreal Matinee	13
2.2.1.3. Unreal Static Mesh Editor	15
2.2.1.4. Unreal Material Editor.....	17
2.2.1.5. Unreal Sound Cue Editor.....	18
2.3. Perangkat Lunak Modeling 3D.....	19

2.4. Perangkat Lunak Pengelola Gambar	20
2.5. Perangkat Lunak Pengelola Suara	21
2.6. Perangkat Lunak Pendukung	21
BAB 3 METODOLOGI	23
3.1 Studi Literatur.....	26
3.2 Survey Lokasi dan Pengambilan Data.....	26
3.3 Validasi.....	26
3.4 Perancangan Desain Peta.....	27
3.5 Pembuatan Peta.....	27
3.6 Verifikasi	28
3.7 Testing	28
BAB 4 DESAIN APLIKASI	29
4.1 Interaksi	29
4.2 Domain Model.....	31
4.3 Use Case Diagram	34
4.3.1 Deskripsi Use Case Melihat Peta 2 Dimensi	35
4.3.2 Deskripsi Use Case Memilih Menu Jelajah.....	36
4.3.3 Deskripsi Use Case Mengubah Resolusi	38
4.3.4 Deskripsi Use Case Navigasi.....	39
4.3.5 Deskripsi Use Case Memilih Peta	41
4.3.6 Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta	42
4.3.7 Deskripsi Use Case Melihat Bantuan	43
4.3.8 Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi	44

4.4	Sequence Diagram.....	45
4.5	Test Case.....	53
4.6	Pemilihan Tombol Navigasi dan Kontrol	54
4.7	GUI Story Board Menu Awal.....	58
BAB 5 IMPLEMENTASI DAN UJI COBA SISTEM.....		59
5.1	Lingkungan Implementasi	59
5.2	Peta Dua Dimensi	60
5.3	Pembuatan Aplikasi.....	61
5.3.1	Pembuatan Level Map.....	61
5.3.2	Pembuatan dan <i>Import</i> Objek 3D	70
5.3.3	Pengaturan Pencahayaan	72
5.3.4	Import Suara	75
5.3.5	Pembuatan Interaksi	77
5.4	Integrasi	93
5.5	Uji Coba dan Evaluasi	95
5.5.1	Uji Coba Fungsional.....	95
5.5.2	Uji Coba Non-Fungsional.....	95
5.5.3	Evaluasi Implementasi.....	99
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		103
6.1	Kesimpulan.....	103
6.2	Saran	103
BIODATA PENULIS.....		115
A.2	Test Case Melihat Peta 2 Dimensi.....	2
A.3	Test Case Navigasi	2

A.4 Test Case Menjelajahi Peta.....	4
A.5 Test Case Mengaktifkan Layar Informasi	4

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Interaksi	30
Tabel 4.2 Daftar Tombol Navigasi	54
Tabel 4.3 Daftar Menu Kontrol	58
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Sistem Operasi untuk Implementasi Sistem	59
Tabel 5.2 Perangkat Lunak yang Digunakan.....	60
Tabel 5.3 Perangkat Lunak yang Digunakan.....	60
Tabel 5.4 Nilai Vektor Rotation pada Properti Aktor.....	91
Tabel 5.5 Unit Test dari rancangan Test Case	95
Tabel 5.6 Spesifikasi Komputer 1	96
Tabel 5.7 Spesifikasi Komputer 2	96
Tabel 5.8 Spesifikasi Komputer 3	96
Tabel 5.9 Spesifikasi Komputer 4	96
Tabel 5.10 Hasil Uji Coba	98
Tabel 5.11 Spesifikasi Rekomendasi untuk Penelitian Selanjutnya	99
Tabel 5.12 Validasi Peta 3D dengan Keadaan Nyata	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Antarmuka pengguna Unreal Editor, editor dari Unreal Development Kit.....	12
Gambar 2.2 Contoh sequence sederhana di dalam UnrealKismet	13
Gambar 2.3 UnrealMatinee merupakan editor Matinee di dalam UnrealKismet.....	14
Gambar 2.4 Matinee di dalam UnrealKismet.....	15
Gambar 2.5 Contoh penggunaan Unreal Static Mesh Editor	16
Gambar 2.6 Unreal Material Editor.....	18
Gambar 2.7 Penggunaan Unreal SoundCue Editor	19
Gambar 2.8 Contoh Editor Autodesk 3Ds Max	20
Gambar 3.1 Gedung A, B, C, D pada STIE Perbanas	24
Gambar 3.2 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir.....	25
Gambar 4.1 Domain Model Awal	32
Gambar 4.2 Domain Model Akhir.....	33
Gambar 4.3 Diagram Sequence untuk UC01	46
Gambar 4.4 Diagram <i>Use Case</i>	54
Gambar 5.1 Area Gedung Perbanas	60
Gambar 5.2 Builder Brush Cube	62
Gambar 5.3Properti Red Builder Brushes	63
Gambar 5.4Mode Wireframe Viewport Perspective Unreal Editor	64
Gambar 5.5 Wireframe Viewport Top Unreal Editor.....	65

Gambar 5.6 Contoh Material pada Content browser	66
Gambar 5.7 Penggunaan Unreal Material Editor untuk Material Dinding	67
Gambar 5.8 Hasil Pemasangan Material	68
Gambar 5.9 Particle System untuk Interaksi Lampu	69
Gambar 5.10 Particle System untuk Interaksi Objek	70
Gambar 5.11 Tampilan Default 4 Perspektif Autodesk 3Ds Max	71
Gambar 5.12 Setting Import Objek 3D UDK.....	72
Gambar 5.13 Macam-macam Aktor Light pada Unreal Editor ...	73
Gambar 5.14 Penggunaan DominantDirectionalLight pada peta gedung B, Lab. BANK	74
Gambar 5.15 Konfigurasi DominantDirectionalLight.....	75
Gambar 5.16 File SoundNodeWave dan SoundCue.....	76
Gambar 5.17 SoundCue pada UnrealKismet.....	77
Gambar 5.18ActionScript pada Animasi Flash Layar Informasi	79
Gambar 5.19Kismet Interaksi Prosedur Pembuatan Rekening....	79
Gambar 5.20 Animasi Flash Menyalakan Lampu	81
Gambar 5.21 ActivateRemoteEvent pada Interaksi Lampu	82
Gambar 5.22 RemoteEvent pada Interaksi Pintu.....	83
Gambar 5.23 ActivateRemoteEvent pada Interaksi Pintu	83
Gambar 5.24 Gambar Interaksi Pembuatan Rekening	84
Gambar 5.25 Kismet Interaksi Pembuatan Rekening.....	85
Gambar 5.26 Matinee Interaksi Simulasi Pembuatan Rekening Baru	85

Gambar 5.27 Pengambilan Nilai Properti Location Aktor	87
Gambar 5.28 Perbandingan x-axis dan y-axis peta 3D Unreal Engine dan Flash Adobe CS5 (Tim INI3D, 2012)	88
Gambar 5.29 Hasil dari rumus (1) pada peta 2D.....	90
Gambar 5.30 Pengambilan Nilai Properti Rotation Actor.....	90
Gambar 5.31 Animasi Flash Menu Peta Dua Dimensi.....	93
Gambar 5.32 Integrasi Peta Gedung STIE Perbanas Surabaya ...	94
Gambar 5.33 Grafik Perbandingan Hasil Uji Coba.....	98

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini, akan dijelaskan tentang Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Tugas Akhir, dan Relevansi atau Manfaat Kegiatan Tugas Akhir.

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia Teknologi Informasi pada jaman sekarang bisa dikatakan berkembang sangat pesat. Perkembangan pada Teknologi Informasi ini tidak lagi menunggu perbulan, bahkan bisa mulai dihitung perharinya. Hampir setiap orang didunia ini, melakukan segala aktifitas terutama aktifitas kerja, yaitu menggunakan Teknologi Informasi. Melihat keadaan seperti itu, tidak dapat dihindari lagi bahwa kebanyakan orang pun lebih suka dengan melihat suatu informasi yang berbentuk gambar. Maka, para pengembang Teknologi Informasi pun mengembangkan sebuah teknologi visualisasi dalam bentuk 3D. Hal seperti ini dilakukan untuk menggambarkan sebuah Informasi menjadi sebuah gambaran 3D yang lebih terlihat jelas sesuai dengan kondisi aslinya, yang dimana mampu membuat orang yang melihatnya bisa lebih tertarik.

Karena kebutuhan-kebutuhan akan informasi yang lengkap dan detail dari sebuah pencitraan digital maka pengembangan teknologi digitalisasi gambar secara 3D pun dilakukan, hingga sekarang ini perkembangan teknik pencitraan digital secara 3D sudah jauh berkembang. Misalnya, pemanfaatan teknik 3D dalam salah satu *game* besar *Batman Arkham Origins*, agar *game* tersebut bisa terlihat lebih detail, dan mampu memberikan

pengalaman yang nyata dari teknik 3D yang diterapkan oleh *game* tersebut, maka perusahaan *game* tersebut membuatnya dengan menggunakan salah satu *gameengine* yaitu *Unreal Engine*, yang dimana *engine* ini juga dapat memudahkan membangun sebuah *game* berteknologi 3D. Teknik 3D dalam *game* tersebut juga dapat dikembangkan seiring berjalannya waktu agar penampilan informasi yang ingin disampaikan bisa terlihat lebih nyata dan lebih detail dari sebelumnya.

Seiring berkembangnya teknologi 3D tersebut, seluruh lembaga pendidikan pun tidak ingin ketinggalan jaman, salah satunya adalah STIE Perbanas Surabaya, dengan membuat peta interaktif 3D sebagai salah satu langkah untuk menciptakan STIE Perbanas Surabaya sebagai perguruan tinggi berbasis *ICT* (*Information Communication and Technology*). STIE Perbanas Surabaya sendiri merupakan sebuah lembaga pendidikan dalam bidang bisnis dan perbankan dibawah naungan Perhimpunan Bank-Bank Umum Nasional (Perbanas) Jawa Timur (Perbanas, n.d.). Tatik Suryani, Rektor STIE Perbanas Surabaya mengatakan bahwa visualisasi seperti itu, mereka belum memilikinya, dan itu sebenarnya sangat di butuhkan bagi user untuk bisa memudahkan mereka untuk mendapatkan informasi yang jelas dan akurat. Sehingga harapan dengan adanya visualisasi ini, para user atau tamu tersebut mudah mengerti. Hal ini dikarenakan seringnya pihak perbanas yang selalu mengantarkan tamu-tamunya untuk pergi ke suatu tempat pada gedung STIE Perbanas Surabaya tersebut, dan juga menjelaskan info-info yang ada secara manual.

Dengan memanfaatkan *engine* yang digunakan bahkan di kembangkan oleh berbagai perusahaan *game*, maka penulis akan membangun sebuah pemetaan interaktif 3D pada gedung STIE Perbanas Surabaya menggunakan salah satu *game engine* yaitu

Unreal Engine. *Unreal Engine* adalah sebuah *game engine* *Open Source*, yang dimana *Unreal Engine* ini bisa dipakai untuk desktop (PC). *Unreal Engine* telah terintegrasi dengan lebih dari 24 (Dua puluh empat) *Middleware Technology* utama melalui IPP (*Epic's Integrated Partners Program*). IPP adalah sebuah mekanisme bagi perusahaan untuk menggabungkan atau mengintegrasikan alat-alat atau *Middleware* yang ada ke *Unreal Engine* (Epic Games, *Unreal Engine Integrated Partners Program*, 2001). Dengan *toolset* yang matang dan telah terbukti, para pengembang pun telah menggunakan *Unreal Engine* untuk mengembangkan lebih dari 300 *game* (Epic Games, <http://www.unrealengine.com/>, 2008).

1.2 Rumusan permasalahan

Adapun permasalahan yang akan dibahas adalah:

1. Bagaimana membuat sebuah peta interaktif tiga dimensi dengan menggunakan *Unreal Engine* sehingga pengguna dapat melakukan interaksi dengan obyek-obyek yang terdapat pada peta tiga dimensi tersebut?
2. Bagaimana agar peta tersebut dapat memberikan informasi yang lengkap dan detail sesuai dengan kondisi dan keadaan seperti pada dunia nyata?

1.3 Batasan Permasalahan

Adapun batasan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Aplikasi yang dikembangkan hanya mencakup area dan gedung STIE Perbanas Surabaya.
2. Aplikasi yang dikembangkan tidak mencakup hubungan antar pengguna.
3. Aplikasi yang digunakan tidak dapat diubah oleh pengguna.

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan, penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi yang dapat memahami karakteristik teknologi tampilan gambar 3D pada gedung STIE Perbanas Surabaya, sehingga seluruh informasi yang ada pada gedung STIE Perbanas Surabaya dapat di sampaikan secara informatif dan interaktif.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diberikan dari tugas akhir ini adalah pihak STIE Perbanas, khususnya pada gedung STIE Perbanas Surabaya memiliki peta interaktif tiga dimensi yang dapat membantu pengunjung atau tamu untuk melihat seluruh keadaan dan bagian gedung STIE Perbanas Surabaya tanpa harus berjalan jauh. Kemudian juga dapat digunakan sebagai media promosi pada STIE Perbanas Surabaya sendiri kepada para calon mahasiswa atau pengunjung. Dan manfaat yang lainnya adalah sebagai nilai tambah bagi STIE Perbanas Surabaya pada saat menghadapi auditor, sehingga mereka bisa mendapatkan akreditasi yang bagus

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan buku tugas akhir dibagi menjadi 6 bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan permasalahan, batasan masalah/ruang lingkup, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan istilah-istilah yang digunakan pada penulisan buku tugas akhir ini serta dasar teori yang digunakan pada tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI

Bab ini membahas alur dan tata pengerjaan tugas akhir dari awal sampai selesainya tugas akhir.

BAB IV DESAIN APLIKASI

Bab ini menjelaskan rancangan desain aplikasi yang dibuat berdasarkan kebutuhan sistem. Desain tersebut digunakan untuk pembangunan aplikasi pada tugas akhir ini.

BAB V IMPLEMENTASI DAN UJI COBA SISTEM

Bab ini menjelaskan pembangunan aplikasi yang sesuai dengan desain. Selain itu, dijelaskan pula uji coba sistem dalam menjaga performa aplikasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir ini dan saran untuk kelanjutan sistem.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Untuk memudahkan pemahaman tentang apa yang akan dilakukan pada tugas akhir ini, berikut ini akan di paparkan tentang konsep dan teknologi apa saja yang akan digunakan atau di terapkan. Adapun penerapan yang akan dilakukan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut

2.1. Game Engine

Game Engine adalah sistem perangkat lunak yang dirancang untuk mempercepat produktivitas pengembang untuk menciptakan dan mengembangkan sebuah *game* berkualitas tinggi, aplikasi, simulasi pelatihan, visualisasi 3D, film, dan hiburan *digital* animasi (Epic Games, Epic Games, 2004). Ada banyak *game engine* yang dirancang untuk bekerja pada konsol permainan video dan sistem operasi desktop seperti Microsoft, Linux, dan Mac OS X. Fungsionalitas inti biasanya disediakan oleh mesin permainan mencakup mesin *render engine* (“*renderer*”) untuk yang berhubungan dengan grafik 2D atau 3D, suara, *script*, animasi, jaringan, *streaming*, manajemen memori, *threading*, dukungan lokalisasi, dan adegan grafik. *Game engines* memberikan perangkat untuk *visual development* dengan tambahan komponen perangkat lunak yang dapat dipakai berulang kali. Perangkat ini pada umumnya memberikan *integrated development environment* yang dapat mempermudah, serta mempercepat pengembangan *game*.

Berikut ini adalah beberapa elemen yang ada di dalam *game engine* (Hodorowicz, 2001):

- ***Tool/Data***

Dalam melakukan pengembangan sebuah *game*, akan dibutuhkan semacam *tools* seperti *3Dmodel editor*, *level editor*, dan *graphics programs*, karena di dalam pengembangan *game*, dibutuhkan data yang tidak semudah menuliskan sebuah *text files*.

- ***System***

Pada *game engine* terdapat sebuah *System* yang berfungsi untuk melakukan komunikasi dengan hardware yang berada di dalam mesin. *System* akan membutuhkan perubahan yang banyak apabila dilakukan implementasi pada platform yang berbeda. Didalam *system* sendiri terdapat beberapa *sub-system* seperti *graphics*, *input*, *sound*, *timer*, dan *configuration*.

- ***Console***

Console berguna untuk mempermudah kita dalam melakukan perubahan *setting game* di dalam *game* tanpa harus melakukan *restart* pada *game* tersebut. *Console* dapat dihidupkan dan dimatikan sesuai dengan keinginan penggunaanya.

- ***Support***

Support yang biasa digunakan oleh *system* dalam sebuah *game* adalah berisi rumus-rumus matematika yang biasa digunakan, seperti *vector*, *matrix*, *memory manager*, dan *file loader*. Elemen ini merupakan dasar dari seluruh *game engine* dan hampir seluruh projek pada *engine game* menggunakannya.

- ***Renderer/Engine Core***

Renderer atau *Engine Core* terdiri dari beberapa *sub* yaitu *visibility*, *collision detection* dan *response*, *camera*, *static geometry*, *dynamic geometry*, *particle systems*, *billboarding*, *meshes*, *skybox*, *lighting*, *fogging*, *vertex shading*, dan *output*.

- ***Game Interface***

Game Interface merupakan sebuah layer diantara *game engine* dan *game* itu sendiri. Fungsi dari *game interface* adalah sebagai kontrol yang memiliki tujuan untuk memberikan *interface* jika di dalam *game engine* tersebut terdapat fungsi-fungsi yang bersifat dinamis, sehingga *game* yang sedang dikembangkan tersebut bisa lebih mudah untuk dikembangkan lagi.

- ***The Game***

Merupakan inti dari penggunaan dari *game engine* itu sendiri, sehingga perkembangan *game* tersebut bisa sesuai dengan keinginan pengembang.

2.2. Unreal Engine

Terdapat 2 (dua) jenis *game engine* yang biasa ditemui, yaitu jenis *freeware* dan berbayar. *Unreal Engine* adalah salah satu *game engine* yang berbayar, namun dikhususkan untuk *Unreal Engine 3* merupakan jenis *game engine* yang berjenis *freeware*. *Unreal Engine 3* merupakan *game engine* yang berjenis *freeware*

karena *game engine* ini dikhususkan untuk pendidikan (Jason Busby, 2010). *Unreal Engine* memiliki 4 (empat) versi, yaitu:

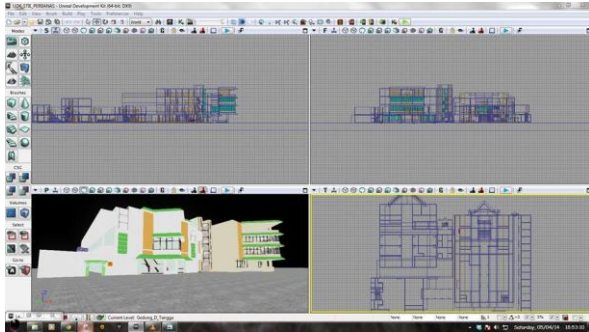
- *Unreal Engine 1*
Unreal Engine 1 muncul pertama kali pada tahun 1998, yang dimana *game engine* ini memiliki teknik *render* terpadu, kecerdasan buatan, visibilitas jaringan, dan manajemen sistem *file* kedalam *engine* yang lengkap (Moddb, Unreal Engine 1, 2002).
- *Unreal Engine 2*
Unreal Engine mulai dikembangkan, sehingga muncul versi ke-2 (dua) nya pada tahun 2002. *Game engine* ini dikembangkan dengan meningkatkan *asset* serta menambahkan dukungan untuk *Game Cube*, *Xbox*, *Wii*, *Xbox 360*, *PS3*, *PSP* dan *3DS* (Moddb, Unreal Engine 2, 2002).
- *Unreal Engine 3*
Unreal Engine 3 adalah generasi ketiga dari *Unreal Engine* dan menjadi *engine* yang paling canggih pada saat itu. Seperti yang ada pada sebelumnya, yang dimana *engine* ini dikembangkan oleh Epic Games, *engine* ini dilengkapi dengan teknologi seperti *SpeedTree* dan *PhysX* (Bomb, 2013).
- *Unreal Engine 4*
Memiliki *toolset* intuitif dan akses tingkat rendah pada kode, sehingga dapat mengurangi waktu pengembangan dan memastikan iterasi lebih cepat pada ide-ide baru yang

akan di kembangkan. Dengan arsitektur render yang paling baru, *Unreal Engine 4* memungkinkan pengembang untuk bisa mencapai hasil visualisasi terbaik (Epic Games, Unreal Engine, 2008).

Unreal Engine dikembangkan oleh *Epic Games*, yang beroperasi pada 9 platform, termasuk PC, konsol dan perangkat *mobile*, yang dirancang untuk mempercepat produktivitas pengembang untuk menciptakan permainan yang berkualitas tinggi, aplikasi, simulasi pelatihan, visualisasi 3D, film dan hiburan *digital* animasi (Epic Games, Unreal Engine, 2008). *Unreal Engine 3* pernah dirilis dan dirancang untuk *Microsoft DirectX 9* (untuk *Windows* dan *Xbox 360*), *DirectX 9* untuk *Windows Vista*, *DirectX 11* untuk *windows 7* dan *OpenGL* untuk *OS X*, *Linux*, *Play Station 3*, *Wii U*, *iOS*, *Android* dan *HTML 5 / Java Script* tahap 3D untuk *adobe flash player 11*.

2.2.1.Unreal Editor

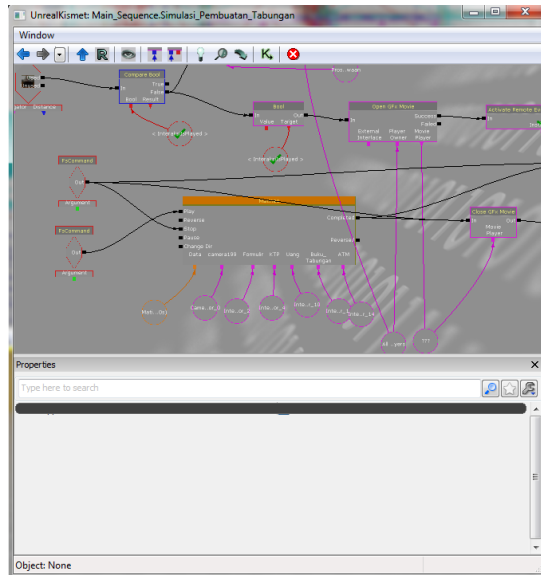
Unreal Development Kit menyediakan alat untuk membuat dunia virtual yaitu Unreal Editor. Editor ini juga bisa melakukan *import* dari perangkat lunak pembuat objek tiga dimensi yang sudah banyak digunakan seperti *3D Studio Max* dan *Maya*. Selain itu, Unreal Editor juga menyediakan cara untuk membuat tekstur, material, suara dan objek yang ada seperti di dunia nyata. Antarmuka penggunaan Unreal Editor dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2.1 Antarmuka pengguna Unreal Editor, editor dari Unreal Development Kit

2.2.1.1. Unreal Kismet

Dalam Unreal Editor terdapat banyak fungsi editor lainnya seperti UnrealKismet yang digunakan untuk mengolah logika dari game itu sendiri. UnrealKismet atau lebih sering disebut Kismet adalah bentuk visual dari script yang sebenarnya kompleks, hingga Kismet menjadi tulang punggung interaksi didalam game. Dengan menggunakan object yang tersedia di dalamnya dan saling dihubungkan menjadi suatu modul di dalam Kismet, maka suatu interaksi atau semua yang akan dilakukan di dalam game menjadi lebih mudah dan cepat dibuat serta dipahami. Contoh modul di dalam Kismet dapat dilihat pada gambar 2.



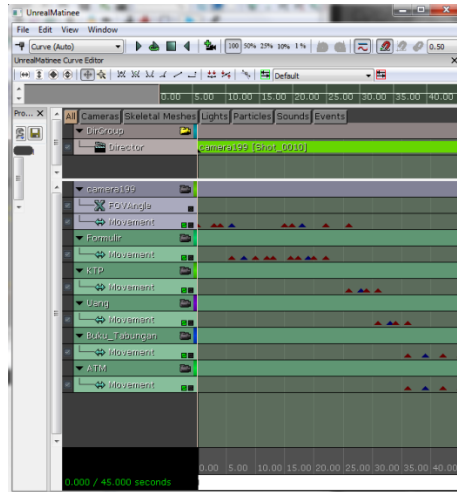
Gambar 2.2 Contoh sequence sederhana di dalam UnrealKismet

Mulai dari sequence yang sederhana yaitu untuk membuat interaksi membuka pintu hingga sequence yang kompleks seperti untuk membuat sequence teleportasi yang lengkap. Dengan menyalin sequence Kismet yang dibuat ke dalam aplikasi pengolah teks seperti Notepad dan sejenisnya, maka akan terlihat script yang sangat kompleks sekalipun itu merupakan sequence yang sederhana.

2.2.1.2. Unreal Matinee

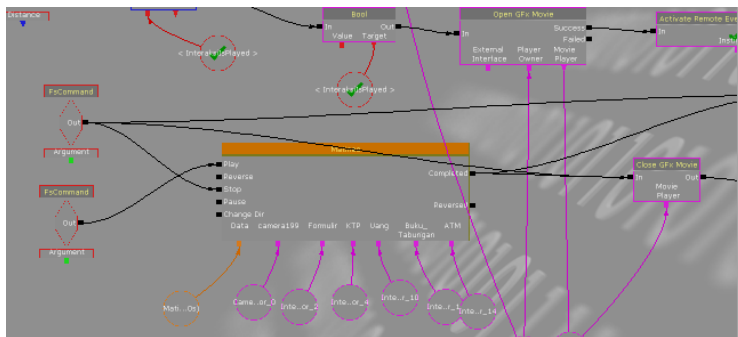
UnrealMatinee adalah sebuah tools yang disediakan oleh Unreal Editor yang dapat digunakan untuk merubah properties object seperti lokasi, rotasi, ukuran, dan lainnya. UnrealMatinee juga dapat digunakan untuk mengaktifkan suatu event atau kondisi

tertentu dalam sebuah game yang sebelumnya telah diatur di dalam Kismet, seperti memainkan suara, membuat animasi objek, dan lainnya.



Gambar 2.3 UnrealMatinee merupakan editor Matinee di dalam UnrealKismet

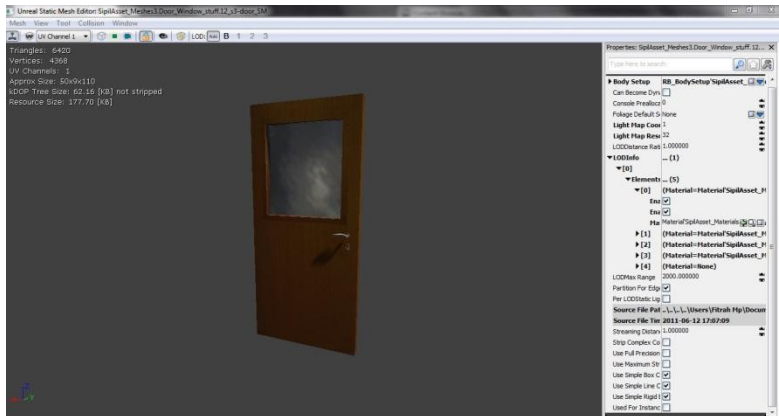
Gambar 4 memperlihatkan bahwa Matinee harus dibuat di dalam Kismet. UnrealMatinee ini memang terintegrasi dengan Kismet. Oleh karena itu, untuk menjalankan Matinee perlu membuat sequence objek di dalam Kismet. Gambar 4 menggambarkan bagaimana sebuah event Matinee akan dijalankan ketika sebuah objek trigger ataupun sebuah kondisi terpenuhi oleh pengguna.



Gambar 2.4 Matinee di dalam UnrealKismet

2.2.1.3. Unreal Static Mesh Editor

Unreal StaticMesh Editor merupakan sebuah tools yang digunakan untuk mengolah objek tiga dimensi. Dengan Unreal Static Mesh Editor ini, objek yang telah dibuat atau di-*import* ke dalam Content Browser, dapat diatur. Saat melakukan *import* ke dalam Content Browser, harus dipastikan bertipe *staticmesh*, sehingga nantinya bisa melakukan pengaturan *properties* pada objek seperti mengubah material-nya dan mengatur *collision*-nya.



Gambar 2.5 Contoh penggunaan Unreal Static Mesh Editor

Khusus untuk aplikasi pengolah objek tiga dimensi Autodesk 3ds Max, terdapat beberapa tipe file hasil pemodelan objek tiga dimensi yang dapat diterima oleh Unreal Editor. Tipe file tersebut adalah sebagai berikut:

- .ASE

Karakter objek tiga dimensi yang dihasilkan dengan tipe file ini hanya dapat menerima satu jenis tekstur yang bisa ditempelkan pada objek hasil *import* dari tipe file ini.

- .FBX

Karakter objek tiga dimensi yang dihasilkan dengan tipe file ini dapat mengatur beberapa jenis tekstur yang bisa ditempelkan pada objek hasil *import* dari tipe file ini.

- .DAE

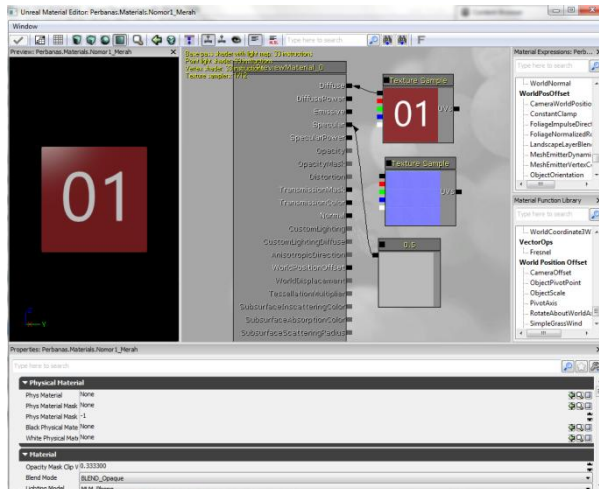
Karakter objek tiga dimensi yang dihasilkan dengan tipe file ini dapat mengatur beberapa jenis tekstur yang bisa ditempelkan pada objek hasil *import* dari tipe file ini.

2.2.1.4. Unreal Material Editor

Ketika membuat Level Map dengan Unreal Editor perlu untuk memberikan warna atau tekstur pada objek di dalam Level Map agar terlihat menarik atau bahkan terlihat seperti bentuk nyatanya. Tekstur dapat dibuat dalam Unreal Editor dengan menggunakan bantuan dari Unreal Material Editor. Tekstur dapat ditempelkan pada Level Map kita, seperti pada permukaan tembok, lantai, atap dan lainnya agar terlihat lebih hidup atau nyata.

Konsep Unreal Material Editor secara umum adalah terdapat dua jenis gambar dengan tipe file tertentu (misalnya .PNG atau .TGA) yang dapat diolah menjadi sebuah material. Gambar pertama adalah gambar tekstur yang biasa kita lihat di kehidupan nyata (misalnya tekstur paving) tanpa mengetahui tekstur naik turunnya. Gambar tersebut biasa disebut height Level Map. Gambar kedua adalah gambar yang menyimpan data tekstur.

Material yang dibuat melalui Unreal Material Editor bisa hanya sekedar warna saja, bisa ditambahkan efek pantulan cahaya seperti pada logam, bisa ditambahkan efek memancarkan cahaya, atau bahkan material yang bisa bergerak. Material yang bisa bergerak dapat dibuat dengan menggunakan Material Expression yang tersedia kemudian membuat suatu sequence dari kumpulan expression yang diatur sedemikian rupa.



Gambar 2.6 Unreal Material Editor

2.2.1.5. Unreal Sound Cue Editor

Unreal SoundCue Editor digunakan untuk memainkan suara di dalam peta 3D. Suara yang dibuat di dalam editor ini berasal suara dengan tipe .WAV yang di-import ke dalam Content browser menjadi SoundWave. SoundCue ini dapat berasal dari lebih dari satu SoundWave dan memberikan efek-efek yang tersedia di dalam editor ini seperti efek attenuation, random, looping dan efek lainnya sehingga terbentuk bunyi baru yang siap digunakan di dalam peta 3D. Gambar 2.11 adalah contoh penggunaan Unreal SoundCue Editor.

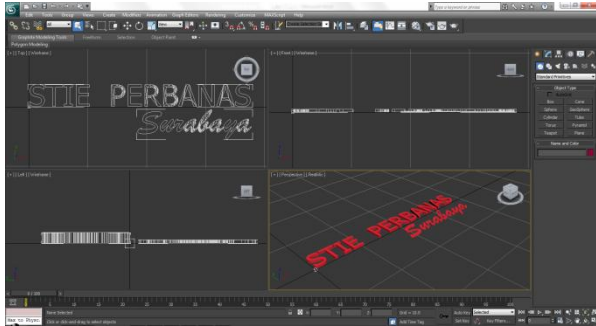


Gambar 2.7 Penggunaan Unreal SoundCue Editor

2.3. Perangkat Lunak Modeling 3D

Perangkat lunak modelling 3D yang dimaksud disini adalah perangkat lunak untuk membuat objek tiga dimensi yang nantinya akan dimasukkan ke dalam peta tiga dimensi yang telah dibuat. Perangkat lunak modelling 3D telah banyak tersedia dalam bentuk berbayar ataupun gratis. Berikut adalah sedikit ulasan mengenai perangkat lunak modelling tiga dimensi yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

- **Autodesk 3ds Max.** Sebuah perangkat lunak keluaran autodesk yang digunakan untuk melakukan modeling 3D, animasi, hingga rendering. Perangkat lunak ini adalah salah satu aplikasi modeling 3D berbayar.



Gambar 2.8 Contoh Editor Autodesk 3Ds Max

2.4. Perangkat Lunak Pengelola Gambar

Pada pembuatan tugas akhir ini juga dibutuhkan perangkat lunak pengolah gambar untuk membuat material dan texture 2D dari benda-benda yang ada dalam peta. Untuk itu penulis menggunakan perangkat lunak digital imaging yang banyak tersedia mulai dari yang berbayar hingga yang tidak berbayar. Berikut adalah sedikit ulasan mengenai program pengolah gambar yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

- **Adobe Photoshop.** Sebuah perangkat lunak keluaran dari Adobe yang merupakan aplikasi yang digunakan untuk membuat atau editing gambar dan memberikan efek didalamnya. Photoshop ini akan menjadi salah satu tool dalam proses pembuatan tekstur peta maupun obyek peta nantinya.

2.5. Perangkat Lunak Pengelola Suara

Untuk mengisi suara dari peta dibutuhkan perangkat lunak untuk merekam dan melakukan editing suara. Berikut sedikit ulasan mengenai perangkat lunak pengolah suara yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

- **Adobe Audition.** Aplikasi yang diproduksi oleh Adobe. Adobe Audition menyediakan fitur perekam, penyatuan, dan mengubah suara yang memungkinkan untuk memperbaiki kualitas suara, menambahkan berbagai efek, dan menggabungkan berbagai track atau file menjadi satu dan menyimpannya dalam berbagai format.
- **Audacity.** Aplikasi tidak berbayar yang digunakan untuk merekam dan mengubah suara.

2.6. Perangkat Lunak Pendukung

Beberapa perangkat lunak juga digunakan untuk membuat tampilan animasi *flash*, video. Berikut sedikit ulasan mengenai perangkat lunak pendukung yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

- **Adobe Flash**
Unreal Engine mendukung penggunaan animasi *flash* di dalam membuat peta 3D. Dengan menggunakan Adobe *Flash* kita dapat membuat animasi *flash* dan memasang animasi *flash* tersebut ke dalam Unreal Engine. Penggunaan script di dalam animasi *flash* juga dapat menambah sebuah peta 3D Unreal Engine menjadi lebih interaktif, karena dapat menerima suatu input dari Unreal Engine dan sebaliknya menampilkan suatu output ke dalamnya.
- **Bink**

Bink merupakan video codec untuk game dan sudah mendapatkan lisensi lebih dari 5800 game, termasuk Unreal Engine. Dengan membuat video bertipe .BINK, maka video dapat dijalankan dalam Unreal Engine sebagai video pembuka yang menarik

BAB 3

METODOLOGI

Obyek penelitian dalam tugas akhir ini adalah Gedung STIE Perbanas Surabaya. Beberapa interaksi yang dapat dimasukkan antara lain:

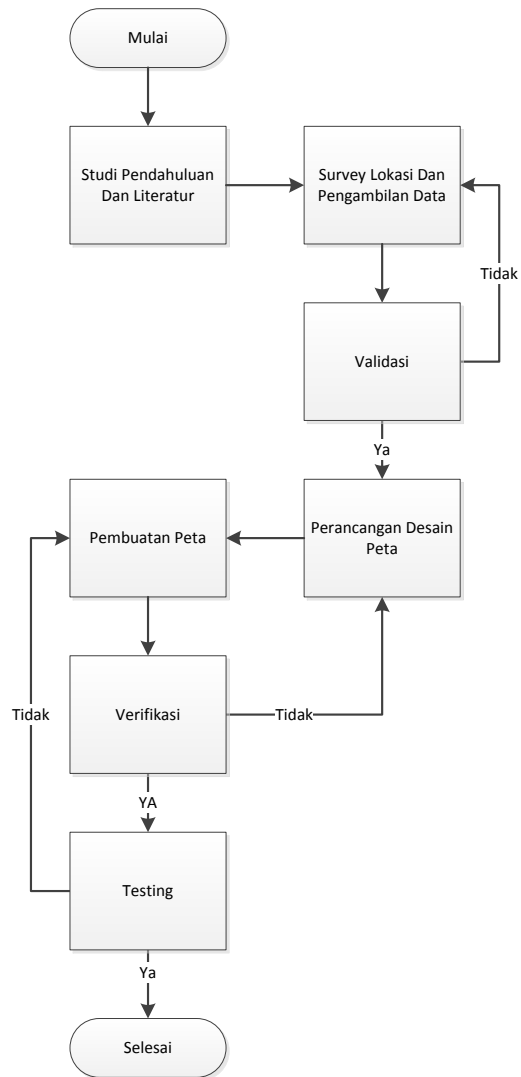
1. Buka dan tutup pintu.
2. Menyalakan dan mematikan lampu.
3. Video profile dari STIE Perbanas.
4. Interaksi pada Gedung A:
 - Simulasi Kemahasiswaan.
Pada gedung ini biasa digunakan untuk keperluan mahasiswa seperti pendaftaran mahasiswa, pembayaran SPP, beasiswa, dan lain-lain.
 - Video Seminar.
Pada gedung A lantai 2, terdapat sebuah aula yang biasa dijadikan acara seminar, band, dan sebagainya.
5. Interaksi pada Gedung B.
 - Simulasi Laboratorium Perbankan.
Pada gedung B lantai 2, ada sebuah Laboratorium Perbankan yang menjadi ciri khas dari STIEP itu sendiri.
6. Interaksi pada Gedung D.
 - Simulasi pada ruangan Perpustakaan.

Pada gedung C lantai 3, juga terdapat sebuah Laboratorium yang menjadi ciri khas tersendiri bagi STIEP, yaitu Laboratorium Pasar Modal.

Penelitian diawali dengan melakukan studi literatur, kemudian dilakukan survey dan pengambilan data pada STIE Perbanas Surabaya, kemudian mulai merancang desain peta yang akan dijadikan acuan nanti, jika sudah maka dimulai lah membuat peta interaktif 3D tersebut dan seterusnya hingga tercapai sampai akhir penelitian. Gedung yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 1 yang sudah diberi tanda kotak merah.



Gambar 3.1 Gedung A, B, C, D pada STIE Perbanas



Gambar 3.2 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

3.1 Studi Literatur

Studi pendahuluan dan literatur yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah pembelajaran dan pemahaman literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang ada. Hal-hal yang perlu dipelajari adalah bagaimana cara menggunakan dan mengoperasikan *Unreal Engine* dengan baik dan benar, untuk membuat sebuah peta 3D. Selain itu, juga penggunaan pada perangkat lunak lainnya yang mampu mendukung *Unreal Engine* itu sendiri.

3.2 Survey Lokasi dan Pengambilan Data

Pada tahap ini, akan dilakukan sebuah survey lokasi dan pengambilan data ke gedung STIE Perbanas. Pengerjaan pada tahap ini adalah dengan memfoto dan merekam seluruh isi gedung, maupun luar gedung yang akan divisualisasikan ke dalam *Unreal Engine*. Selain memfoto dan merekam, data seperti Interaksi pada setiap obyek juga akan di ambil. Tujuan dari survey lokasi dan pengambilan data ini adalah agar informasi yang diberikan pada hasil visualisasi nanti bisa lengkap dan akurat, seperti pada situasi dan kondisi yang sebenarnya. Survey dan pengambilan data ini lebih di tekankan kepada Lab Perbankan, dan Perpustakaan.

3.3 Validasi

Pada tahap ini, akan dilakukan validasi terhadap survey dan pengambilan data dengan menggunakan peta 2D atau *blueprint*. Tujuannya adalah untuk memastikan apakah data yang didapatkan oleh penulis sudah sesuai dengan kondisi dari area,

gedung, dan juga obyek-obyek yang ada di gedung STIE Perbanas Surabaya.

3.4 Perancangan Desain Peta

Pada tahap ini, penulis akan mulai merancang desain peta 2D dengan maksud untuk dijadikan sebagai acuan atau dasar pada saat dilakukannya pembuatan peta 3D.

3.5 Pembuatan Peta

Jika perancangan 2D sudah selesai dilakukan, maka tahap selanjutnya adalah pembuatan peta 3D secara keseluruhan pada gedung STIE Perbanas, Surabaya. Hal ini mencakup gedung, obyek, dan juga interaksi-interaksi yang bisa terjadi dari beberapa obyek. Pembuatan ini dilakukan dengan menggunakan *Unreal Development Kit* dari perangkat lunak *Unreal Engine*. Berikut ini adalah langkah – langkah urutan pembuatan aplikasi, yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan batasan-batasan dari aplikasi yang akan dibuat.
2. Membuat level map gedung STIE Perbanas Surabaya dengan menggunakan *Unreal Editor*.
3. Membuat tekstur dari bangunan menggunakan Adobe Photoshop atau aplikasi sejenis lalu memasang tekstur tersebut pada peta dengan menggunakan *Unreal Editor*.
4. Mengumpulkan/membuat obyek 3D dengan menggunakan Blender atau 3D Studio Max atau mencari obyek dari internet lalu memasang obyek tersebut pada peta dengan menggunakan *Unreal Editor*.

5. Membuat suara dari material yang ada dengan menggunakan aplikasi Audacity atau Adobe Audition, kemudian memasang suara tersebut ke peta dengan menggunakan *Unreal Editor*.
6. Membuat *gameplay*, menu dan logika *game* menggunakan Unreal Kimset.
7. Membuat karakter dengan menggunakan Unreal PhAT.
8. Melakukan *scripting* menggunakan bahasa pemrograman Unreal Script sehingga *default* aplikasi bisa sesuai dengan apa yang penulis inginkan.
9. Testing aplikasi.
10. *Packaging* aplikasi menggunakan Unreal Frontend.

3.6 Verifikasi

Setelah dilakukan perancangan pada tahap-tahap di atas, penulis akan melakukan pengecekan/pembuktian dengan maksud untuk membuktikan apakah seluruh area, gedung, dan obyek-obyek telah terpenuhi dan sesuai dengan rancangan peta 2D yang telah dibuat sebagai acuan sebelumnya atau tidak, dengan menggunakan data-data(foto dan video) yang telah didapatkan oleh penulis

3.7 Testing

Pada tahap ini, akan dilakukan sebuah testing guna untuk mencari *bug* atau ketidak-sempurnaan obyek yang ada pada aplikasi. Jika memang terdapat sebuah *bug* atau ketidak-sempurnaan pada obyek, maka akan kembali ke tahap pembuatan peta 3D untuk keseluruhan.

BAB 4

DESAIN APLIKASI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai desain aplikasi yang akan dibangun pada tugas akhir ini. Desain sistem dibuat dengan mengacu pada kebutuhan aplikasi yang dibagi menjadi 2, yaitu fungsionalitas dan non fungsionalitas. Kebutuhan fungsionalitas aplikasi didefinisikan sebagai berikut:

- Melihat Peta Tiga Dimensi (3D)
- Interaksi dengan Objek
- Interaksi mengenai aktivitas atau informasi khusus dari lokasi

Kebutuhan non-fungsional didefinisikan seperti berikut:

- Hardware
- Unreal Development Kit versi Februari 2012
- Aplikasi pendukung lain yang dibutuhkan

Berikut ini desain aplikasi yang akan dibangun pada tugas akhir ini.

4.1 Interaksi

Terdapat beberapa interaksi yang harus ada pada setiap peta tiga dimensi interaktif yang dibuat. Berikut ini adalah daftar interaksi-interaksi yang ada dan juga deskripsi penjelasannya:

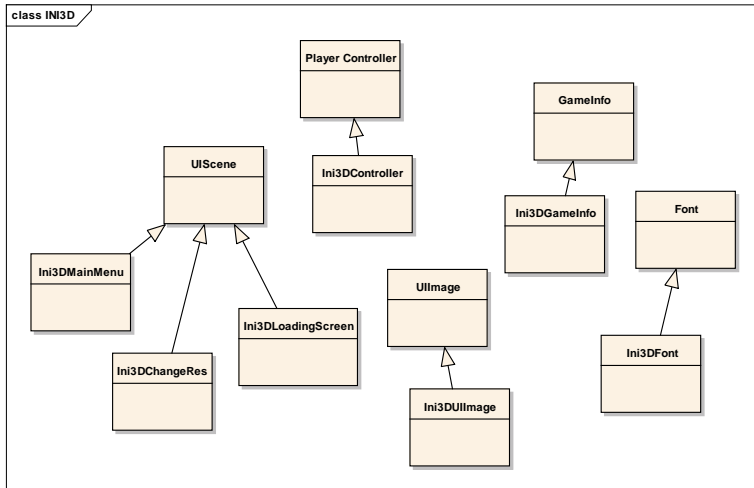
Tabel 4.1 Daftar Interaksi

No.	Interaksi	Deskripsi
1	Membuka pintu	Pintu akan terlihat terbuka.
2	Menutup pintu	Pintu akan terlihat menutup.
3	Menyalakan lampu	Lampu akan terlihat menyala.
4	Mematikan lampu	Lampu akan terlihat mati.
5	Informasi ruangan	Pada beberapa ruangan terdapat interaksi yang dapat menjelaskan informasi yang ada.
6	Prosedur pembuatan/buka rekening	Pada ruangan lab BANK, terdapat sebuah simulasi pembuatan/buka rekening baru.
7	Video sekilas tentang perpustakaan Perbanas Surabaya	Pada ruangan perpustakaan Perbanas Surabaya terdapat sebuah video yang menjelaskan sekilas tentang perpustakaan.
8	Video prosedur peminjaman buku pada	Pada ruangan perpustakaan Perbanas

No.	Interaksi	Deskripsi
	perpustakaan Perbanas Surabaya	Surabaya terdapat sebuah video yang menjelaskan seperti apa prosedur peminjaman buku pada perpustakaan tersebut.

4.2 Domain Model

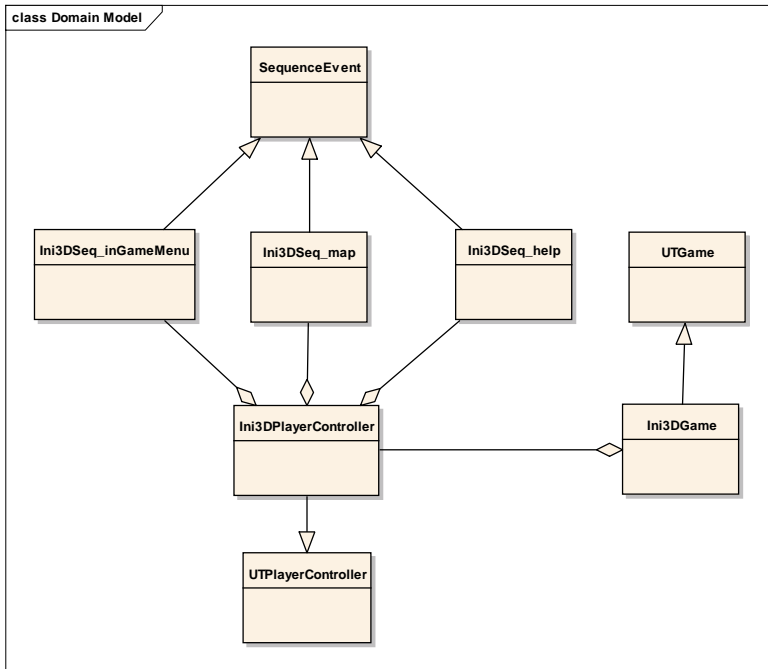
Pendefinisian domain model pada pengerjaan tugas akhir ini sangat penting, dikarenakan domain model menggambarkan obyek-obyek utama yang akan digunakan. Domain model dapat berubah seiring dengan pengembangan desain dan aplikasi, sehingga obyek-obyek yang digambarkan pada domain model akan semakin lengkap dan akurat sesuai dengan alur sistem.



Gambar 4.1 Domain Model Awal

Seiring dengan pengerjaan desain lainnya, didapati bahwa *domain model* berubah. Hal ini menghasilkan *domain model* baru yang dapat dilihat pada Gambar 4.11. Pada *domain model* baru, *domain model* bawaan dari unreal engine yang digunakan adalah *UTGame*, *SequenceEvent*, dan *UTPlayerController*.

Unreal Engine memiliki beberapa permainan bawaan yang bisa digunakan. Berdasarkan pertimbangan kemiripan navigasi, dan tipe permainan, maka diputuskan untuk menggunakan *UTGame* sebagai tipe permainan dari *project* ini. Pengaturan utama navigasi berada di *class* ini. Karena terdapat perbedaan navigasi, maka dibuat *class* baru bernama *Ini3DGame* dengan *parent class* *UTGame*.



Gambar 4.2 Domain Model Akhir

UTPlayerController adalah *class* bawaan unreal yang mengatur navigasi untuk tipe permainan UTGame. Karena terdapat beberapa navigasi tambahan, maka terdapat *class* baru dengan *parent class* UTPlayerController dengan nama Ini3DplayerController. Nantinya, *class* baru ini akan memanfaatkan *class* turunan dari sequenceevent di Kismet untuk menghubungkan unreal *script* dengan unreal Kismet. Sequence event digunakan untuk membuat *objectevent* di Kismet. Karena terdapat 3 tombol tambahan (Level Map, help, dan in game menu.) maka terdapat 3 *class* dengan *parent class*

sequence event. Tiga *Class* tersebut adalah `Ini3DSeq_Level` `Map`, `Ini3DSeq_help`, dan `Ini3DSeq_inGameMenu`.

4.3 Use Case Diagram

Use case yang dirancang sepatutnya memenuhi kebutuhan yang telah disebutkan sebelumnya, terutama dalam kebutuhan fungsional. Aplikasi ini memiliki use case standar berdasarkan penelitian peta tiga dimensi interaktif ITS yang sebelumnya telah dibuat.

Tabel 4.3. Deskripsi *Use Case* Interaksi dengan Obyek

<i>UC01</i> – Interaksi dengan Obyek	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> User Goal
<i>Pre-conditions:</i> Pengguna berada di halaman Peta 3D.	
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna bergerak masuk dalam jangkauan area interaksi suatu obyek. 	
<i>Basic course:</i> Sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi dengan suatu obyek. Pengguna menekan tombol mouse kiri. Sistem akan	

menjalankan fungsi interaksi pada obyek tersebut.

Post-conditions:

Sistem telah menjalankan fungsi interaksi obyek tersebut dan obyek berubah kondisi sesuai dengan fungsi interaksi nya.

Alternate courses:

Jika pengguna tidak menekan tombol apapun: sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi dengan suatu obyek.

Jika pengguna menekan tombol M pada keyboard: sistem menjalankan UC02

Jika pengguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan pada keyboard: sistem menjalankan UC05

4.3.1 Deskripsi Use Case Melihat Peta 2 Dimensi

Tabel 4.3. Deskripsi Use Case Melihat Peta 2 Dimensi

UC02 – Melihat Peta 2 Dimensi	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> User Goal
<i>Pre-conditions:</i>	

Pengguna berada di halaman Peta 3D.	
Triggers:	
<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol M pada keyboard. 	
Basic course:	
Pengguna menekan tombol M pada keyboard. Sistem menampilkan peta 2 Dimensi.	
Post-conditions:	
-	
Alternate courses:	
<p>Jika pengguna menekan tombol W/A/S/D/panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan pada keyboard: sistem menjalankan UC05</p> <p>Jika pengguna dalam jangkauan areainteraksi suatu obyek dan menekan klik kiri pada mouse: sistem menjalankan UC01</p>	

4.3.2 Deskripsi Use Case Memilih Menu Jelajah

Tabel 4.3. Deskripsi Use Case Memilih Menu Jelajah

UC03 – Memilih Menu Jelajah	
Primary Actor:	Level:

Pengguna	User Goal
<p><i>Pre-conditions:</i></p> <p>Pengguna berada di halaman Menu Awal.</p>	
<p><i>Triggers:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memilih menu Jelajahi Peta dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. 	
<p><i>Basic course:</i></p> <p>Pengguna memilih menu Jelajahi Peta dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. Sistem menampilkan halaman Menu Utama.</p>	
<p><i>Post-conditions:</i></p> <p>Sistem menampilkan halaman Menu Utama.</p>	
<p><i>Alternate courses:</i></p> <p>Jika pengguna memilih menu Keluar: sistem menampilkan halaman Menu Keluar.</p>	

4.3.3 Deskripsi Use Case Mengubah Resolusi

Tabel 4.3. Deskripsi Use Case Mengubah Resolusi

UC04 – Mengubah Resolusi	
Primary Actor: Pengguna	Level: User Goal
Pre-conditions: Pengguna berada di halaman Menu Utama.	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memilih menu Pilihan Resolusi dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. 	
Basic course: Pengguna memilih menu Pilihan Resolusi dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. Sistem menampilkan halaman Menu Resolusi. Pengguna memilih salah satu resolusi dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. Sistem menyimpan resolusi yang dipilih oleh pengguna dan mengubah resolusi tampilan sesuai dengan yang dipilih oleh pengguna.	
Post-conditions:	

Sistem menampilkan halaman dengan resolusi yang telah dipilih oleh pengguna.

Alternate courses:

Jika pengguna memilih menu Kembali: sistem menampilkan halaman Menu Utama.

4.3.4 Deskripsi Use Case Navigasi

Tabel 4.3. Deskripsi Use case Navigasi

<i>UC05 – Navigasi</i>	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> User Goal
<i>Pre-conditions:</i> Pengguna berada di halaman Peta 3D.	
<i>Triggers:</i> -	
<i>Basic course:</i> Jika pengguna menekan W atau panah atas pada keyboard, sistem menggerakkan aktor ke arah depan.	

Jika pengguna menekan A pada keyboard, sistem menggerakkan aktor ke arah kiri.

Jika pengguna menekan D pada keyboard, sistem menggerakkan aktor ke arah kanan.

Jika pengguna menekan S atau panah bawah pada keyboard, sistem menggerakkan aktor ke arah belakang.

Jika pengguna menekan panah kiri pada keyboard, sistem mengarahkan pandangan aktor ke kiri.

Jika pengguna menekan panah kanan pada keyboard, sistem mengarahkan pandangan aktor ke kanan.

Jika pengguna menekan C pada keyboard, sistem menggerakkan aktor pada posisi jongkok.

Jika pengguna menekan F pada keyboard, sistem menggerakkan aktor pada posisi tidur.

Jika pengguna menekan Spasi pada keyboard, sistem menggerakkan aktor untuk melompat.

Post-conditions:

Sistem menggerakkan aktor sesuai dengan arah navigasi dan menyesuaikan tampilan dengan pandangan aktor pada posisi barunya.

Alternate courses:

Jika pengguna dalam jangkauan areainteraksi suatu obyek dan menekan klik kiri pada mouse: sistem menjalankan UC01

Jika pengguna menekan tombol M pada keyboard: sistem menjalankan UC02

4.3.5 Deskripsi Use Case Memilih Peta

Tabel 4.3. Deskripsi *Use Case* Memilih Peta

UC06 – Memilih Peta	
Primary Actor: Pengguna	Level: User Goal
Pre-conditions: Pengguna berada di halaman Menu Utama.	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memilih menu Pilihan Peta dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. 	
Basic course: Sistem menampilkan halaman Pilihan Peta. Pengguna memilih salah satu peta dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. Sistem menyimpan pilihan peta yang dipilih oleh pengguna dan menampilkan halaman Menu Utama.	
Post-conditions: Sistem menyimpan pilihan peta yang dipilih oleh pengguna dan menampilkan halaman Menu Utama.	

<i>Alternate courses:</i>
Jika pengguna memilih menu Kembali: sistem menampilkan halaman Menu Utama.

4.3.6 Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta

Tabel 4.3. Deskripsi Use Case Menjelajahi Peta

<i>UC07 – Menjelajahi Peta</i>	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> User Goal
<i>Pre-conditions:</i> Pengguna berada di halaman Menu Utama.	
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memilih menu Mulai dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. 	
<i>Basic course:</i> Sistem me-load pilihan peta aktif dan menampilkan halaman Peta 3D sesuai dengan pilihan peta aktif.	
<i>Post-conditions:</i>	

Sistem menampilkan halaman Peta 3D sesuai dengan pilihan peta aktif.

Alternate courses:

Jika pengguna memilih menu Kembali: sistem menampilkan halaman Menu Utama.

4.3.7 Deskripsi Use Case Melihat Bantuan

Tabel 4.3. Deskripsi *Use Case* Melihat Bantuan

<i>UC08</i> – Melihat Bantuan	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> User Goal
<i>Pre-conditions:</i> Pengguna berada di halaman Menu Utama atau di halaman Peta 3D.	
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna berada di halaman Menu Utama kemudian memilih menu Bantuan dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse. • Pengguna berada di halaman Peta 3D dan menekan tombol 	

ESC pada keyboard kemudian memilih menu Bantuan dan menekan tombol Enter pada keyboard atau klik kiri pada mouse.
<p>Basic course:</p> <p>Sistem menampilkan halaman Bantuan. Pengguna melihat halaman Bantuan.</p>
<p>Post-conditions:</p> <p>-</p>
<p>Alternate courses:</p> <p>Jika pengguna memilih menu Kembali: sistem menampilkan halaman Menu Utama.</p>

4.3.8 Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi

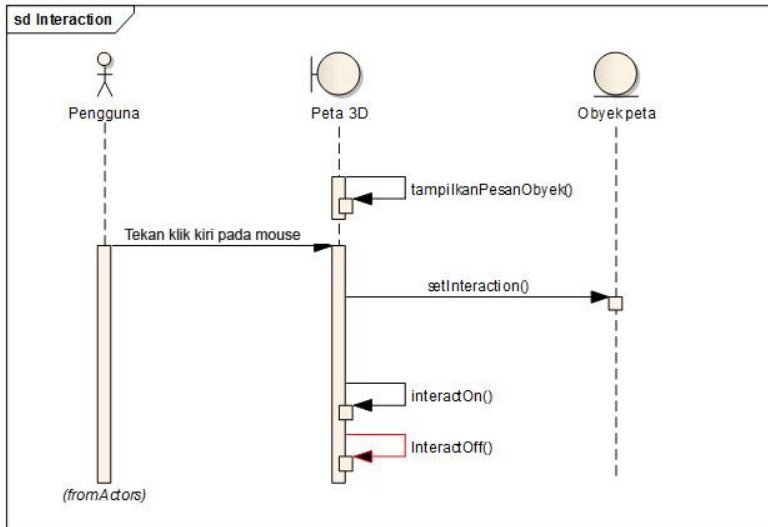
Tabel 4.3. Deskripsi Use Case Mengaktifkan Layar Informasi

UC09 – Mengaktifkan Layar Informasi	
<p>Primary Actor: Pengguna</p>	<p>Level: User Goal</p>
<p>Pre-conditions: Pengguna berada di halaman peta 3D.</p>	

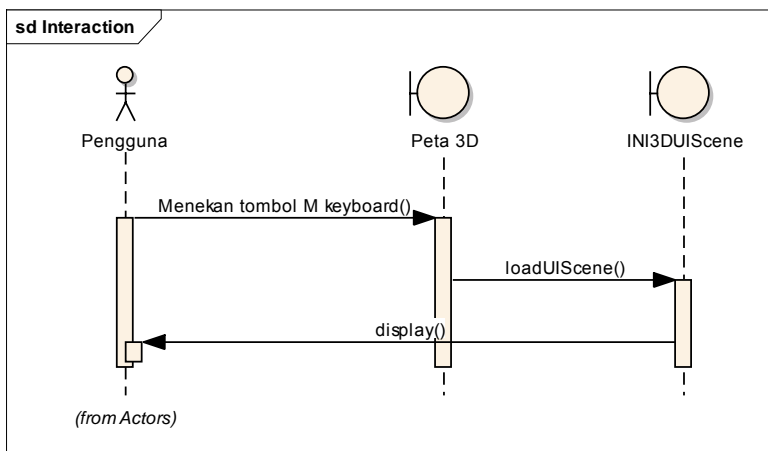
<i>Triggers:</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna bergerak masuk dalam jangkauan area interaksi suatu obyek
<i>Basic course:</i> Pengguna bergerak masuk dalam jangkauan area interaksi suatu obyek. Pengguna menekan tombol mouse kiri. Sistem menampilkan layar informasi. Pengguna melakukan informasi sesuai dengan alur interaksi.
<i>Post-conditions:</i> -
<i>Alternate courses:</i>

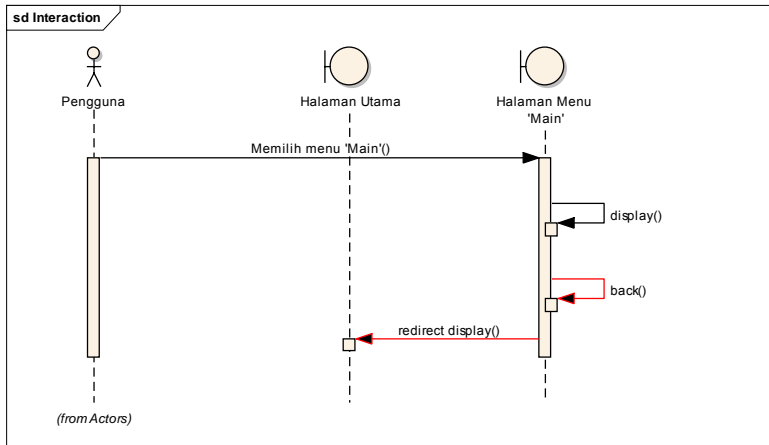
4.4 Sequence Diagram

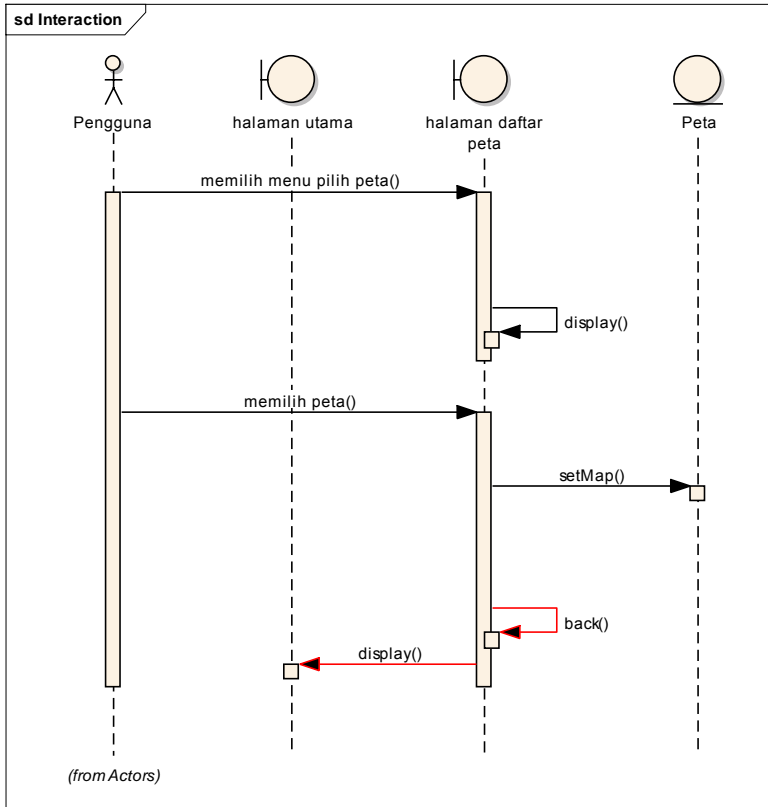
Sequence diagram memuat alur dalam use case dengan penjelasan yang mengarah pada pemrograman aplikasi, sehingga sebelum merancang sequence diagram diharuskan mengerti tentang teknologi yang akan diterapkan pada aplikasi.

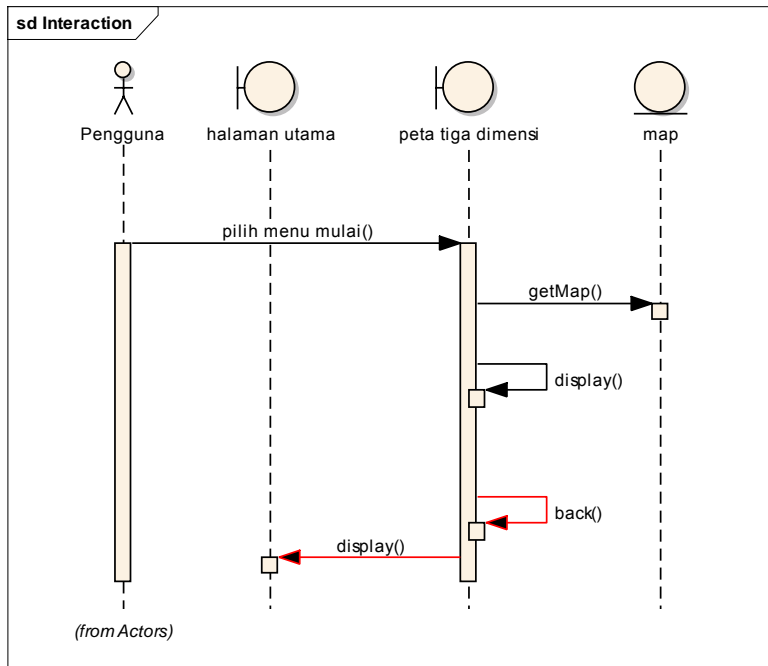


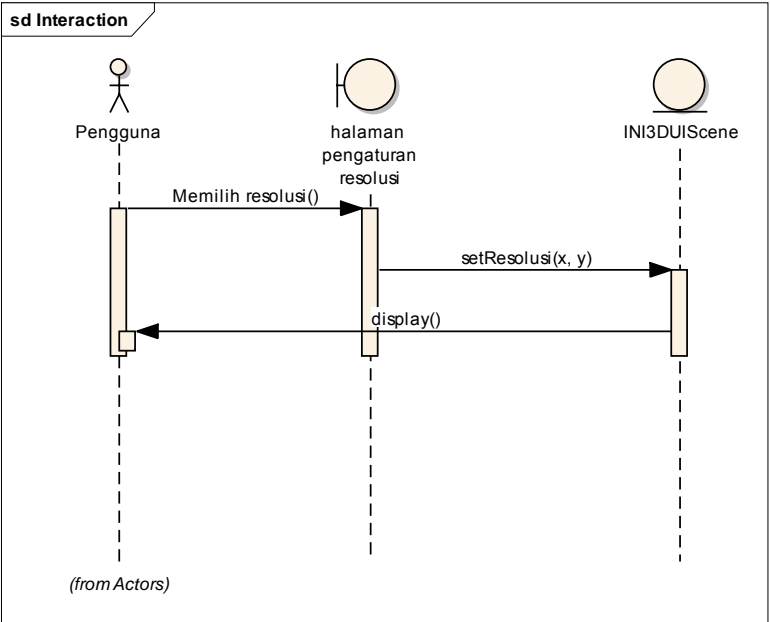
Gambar 4.3 Diagram Sequence untuk UC01



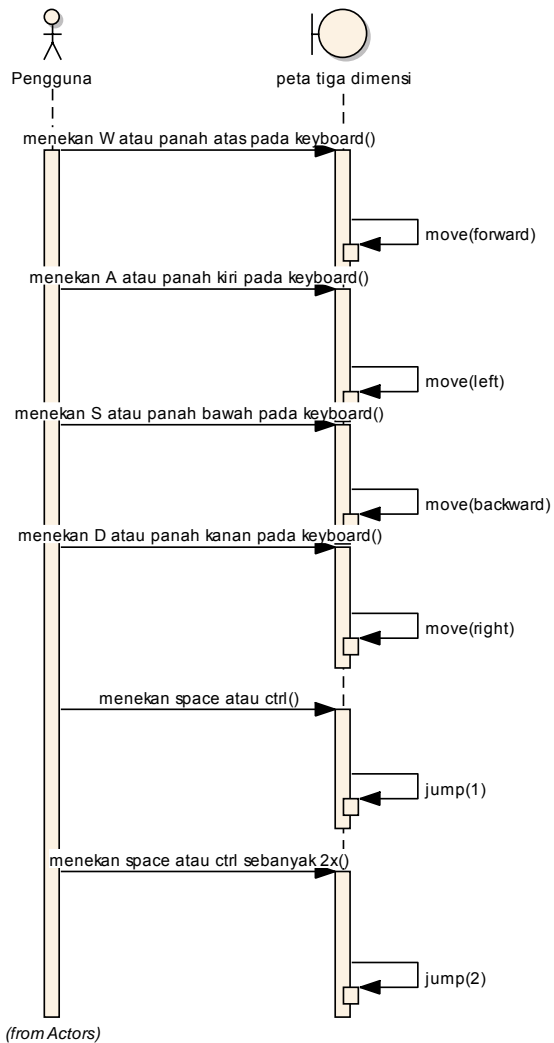


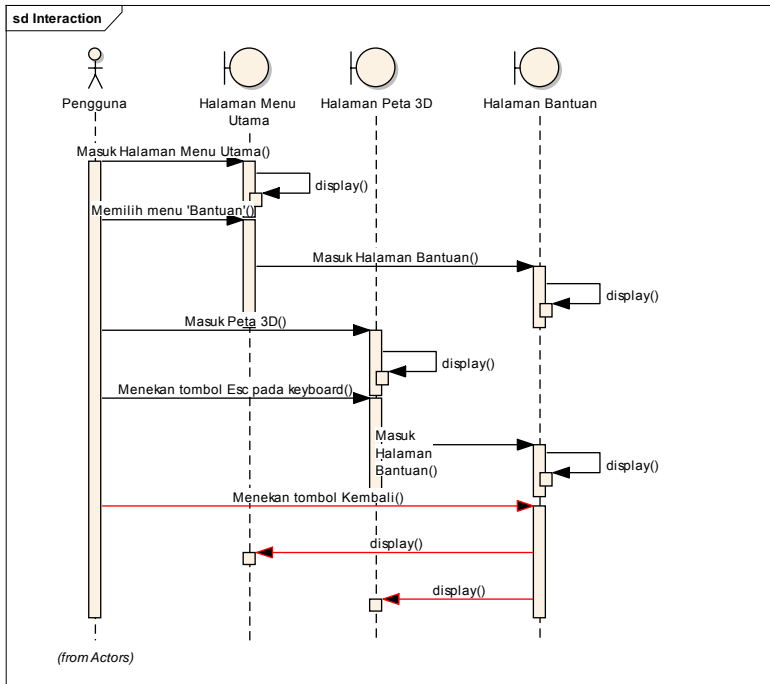


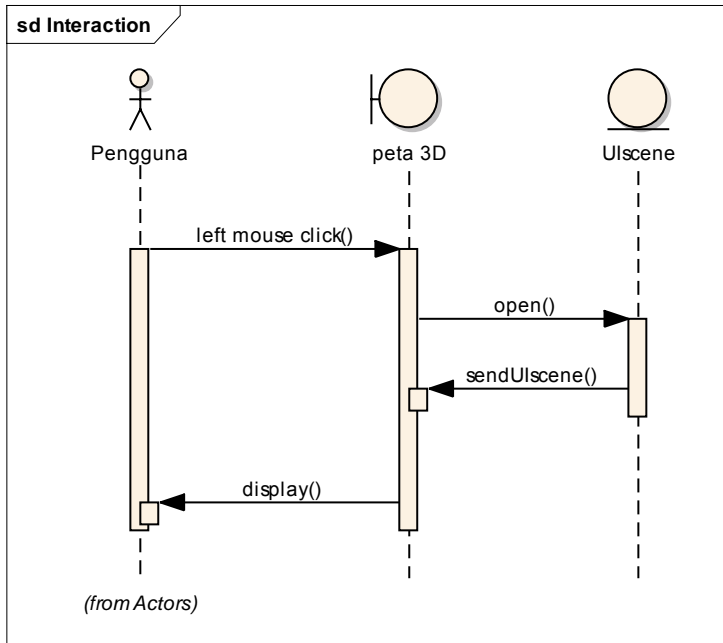




sd Interaction

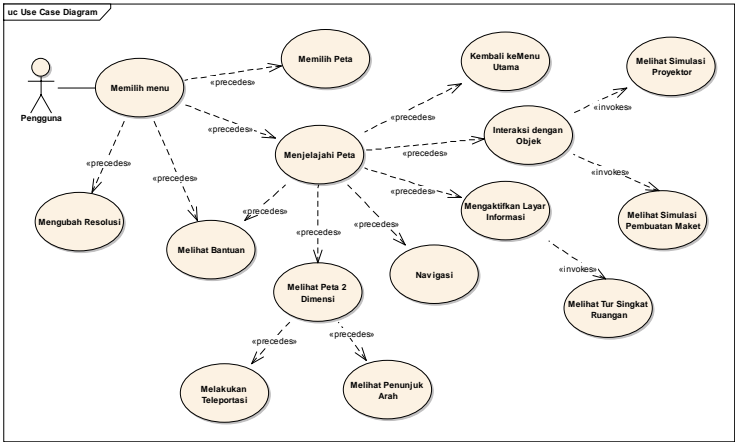






4.5 Test Case

Test case dirancang untuk mengarah pada performa aplikasi agar sesuai dengan desain yang dibuat. Jadi test case akan dijalankan dengan beberapa skenario yang sesuai dengan rancangan pada diagram use case. Test case nantinya akan diuji coba berupa unit test.



Gambar 4.4 Diagram Use Case

4.6 Pemilihan Tombol Navigasi dan Kontrol

Peran tombol navigasi dan kontrol dalam sebuah aplikasi terutama dalam game itu sangat penting, dikarenakan peta tiga dimensi interaktif ini dikembangkan dengan game engine dan berbentuk aplikasi pembelajaran. Pada penelitian sebelumnya telah dibuat standarisasi pemilihan tombol navigasi dan kontrol. Sebagai bagian dari keseluruhan penelitian peta tiga dimensi interaktif ITS, maka aplikasi dari penelitian ini juga menggunakan standarisasi tombol navigasi dan kontrol tersebut.

Tabel 4.2 Daftar Tombol Navigasi

No	Perintah	Tombol	Hasil	Analisa
1	Bergerak ke depan/Maju	W	Menggerakkan aktor sesuai dengan arah	Umum dipakai pada

No	Perintah	Tombol	Hasil	Analisa
			kedepan.	permainan tiga dimensi lainnya.
2	Bergerak ke belakang/Mundur	S	Menggerakkan aktor sesuai dengan arah ke belakang.	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi lainnya.
3	Bergerak ke kiri	A	Menggerakkan aktor sesuai dengan arah kiri.	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi lainnya.
4	Bergerak ke kanan	D	Menggerakkan aktor sesuai dengan arah kanan.	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi lainnya.
5	Berputar ke arah kiri	←	Memutar aktor sesuai dengan arah jarum jam ke	Umum dipakai pada permainan

No	Perintah	Tombol	Hasil	Analisa
			kiri.	tiga dimensi lainnya.
6	Berputar ke arah kanan	→	Memutar aktor sesuai dengan arah jarum jam ke kanan.	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi lainnya.
7	Bergerak ke depan/Maju	↑	Menggerakkan aktor sesuai dengan arah kedepan.	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi lainnya.
8	Bergerak ke belakang/Mundur	↓	Menggerakkan aktor sesuai dengan arah ke belakang.	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi lainnya.
9	Melompat	Spasi	Menggerakkan aktor agar tampilan terlihat melompat	Umum dipakai pada permainan tiga

No	Perintah	Tombol	Hasil	Analisa
				dimensi lainnya.
10	Membungkukkan badan	C	Menggerakkan aktor agar tampilan lebih rendah karena membungkuk .	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi lainnya, namun terkadang tombol “Ctrl” juga berfungsi untuk melakukan interaksi ini.
11	Melakukan interaksi dengan object	Mouse kiri	Menampilkan interaksi sesuai yang ada pada interaksi object peta.	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi lainnya.

Tabel 4.3 Daftar Menu Kontrol

No	Perintah	Tombol	Hasil	Analisa
1	Menu Bantuan	F1	Membuka menu bantuan.	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi lainnya.
2	Menu In-Game	Esc	Membuka menu In-Game.	Umum dipakai pada permainan tiga dimensi lainnya.

4.7 GUI Story Board Menu Awal

Peran GUI Story Board yaitu memuat tampilan dan alur bagaimana aplikasi dijalankan. GUI Story Board dalam aplikasi ini memuat beberapa tampilan static dan tampilan peta tiga dimensi yang dinamis.

BAB 5

IMPLEMENTASI DAN UJI COBA SISTEM

5.1 Lingkungan Implementasi

Aplikasi ini diimplementasikan pada computer client. Spesifikasi sistem operasi dan perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan dan pengimplementasiannya dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Sistem Operasi untuk Implementasi Sistem

Spesifikasi
Prosesor: Intel® Core™ i5-4440 CPU @ 3.10GHz (4 CPUs), ~3.1GHz
Memori: 8192MB RAM
VGA: AMD Radeon Graphics Processor
Sistem Operasi: Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, Build 7601)

Perangkat lunak utama yang digunakan adalah Unreal Development Kit (UDK) dan perangkat lunak pendukungnya antara lain Autodesk 3ds Max, Adobe *Flash*, Audacity, Adobe Photoshop dan IMovie. Tabel 5.2 berikut ini merangkum perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi ini.

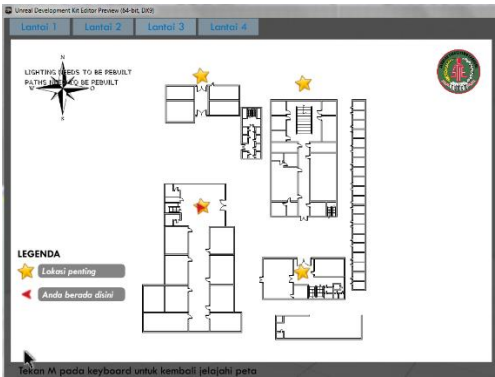
Tabel 5.2 Perangkat Lunak yang Digunakan

Teknologi	Versi
Editor	Unreal Development Kit 64bit (Februari'12)
3D Editor	Autodesk 3ds Max 2013
Animation Editor	Adobe <i>Flash</i> CS5
Texture Editor	Adobe Photoshop CS5
Video Editor	Camtasia Studio 7

Tabel 5.3 Perangkat Lunak yang Digunakan

5.2 Peta Dua Dimensi

Area gedung A, gedung B, gedung C, dan gedung D pada STIE Perbanas Surabaya.



Gambar 5.1 Area Gedung Perbanas

5.3 Pembuatan Aplikasi

Pada sub bab ini berisi tentang deskripsi pembuatan aplikasi berupa pembuatan *Level Map* , pembuatan objek, peletakan objek, penambahan interaksi, pencahayaan, dan penambahan suara.

5.3.1 Pembuatan Level Map

Hal pertama yang dilakukan dalam pembuatan aplikasi ini dimulai dengan pembuatan *Level Map*. *Level Map* dibentuk berdasarkan data yang didapatkan dari hasil survey, yang berupa foto dan juga denah/ blueprint dari gedung STIE Perbanas Surabaya. Pembuatan *Level Map* ini mencakup pembuatan geometri dan pemberian material pada geometri yang dibuat.

5.3.1.1 Pembuatan Constructive Solid Geometry

Pembuatan Constructive Solid Geometry (CSG) adalah hal pertama yang dilakukan pada pembuatan *Level Map*. CSG pada UDK berfungsi untuk membentuk model tiga dimensi dari peta, yang mencakup bangunan dan semua permukaan bangunan peta, seperti tangga, tembok, atap, permukaan tanah/dasar gedung dan beberapa bagian dari peta yang menggunakan.

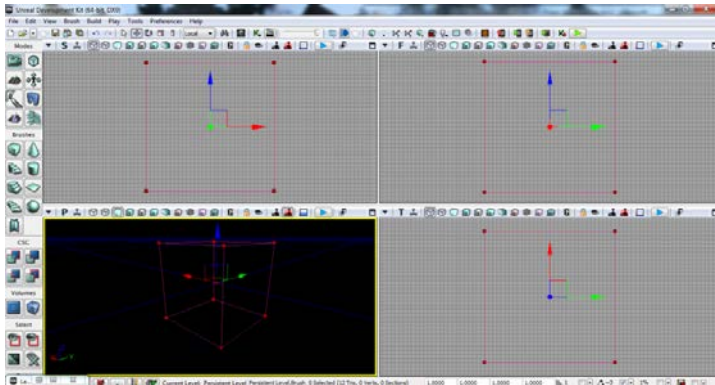
CSG dalam UDK terdapat 2 mode utama ketika membuat sebuah *Level Map* baru, yaitu subtract, dan additive. Terdapat 2 mode yang biasanya digunakan dalam membuat CSG dalam UDK Editor yaitu additive dan subtract. Untuk membuat CSG tiga dimensi kita menggunakan additive dan untuk memotong atau menghilangkan bagian geometri tersebut kita menggunakan subtract. Dalam membangun CSG *Level Map*, dalam UDK dikenal dengan istilah brushes. Brushes ini memiliki banyak

bentuk seperti cube, cone, curved staircase, cylinder, linear staircase, sheet, spiral staircase, tetrahedron dan cards.

CSG dalam UDK memiliki satuan, yaitu dalam bentuk satu satuan unreal. Dalam standardisasi, satu satuan meter dalam kondisi nyata disetarakan dalam 64 satuan unit unreal. Untuk membuat suatu gedung dalam CSG mode ini, proses yang dilakukan antara lain:

1. Menentukan brushes yang akan digunakan

Dalam menentukan brushes, terlebih dahulu dipertimbangkan bentuk permukaan *Level Map* yang akan dibuat dengan red builder brushes dalam UDK. Seperti bentuk tembok yang harus dibuat dalam bentuk cube seperti pada gambar 5.2.

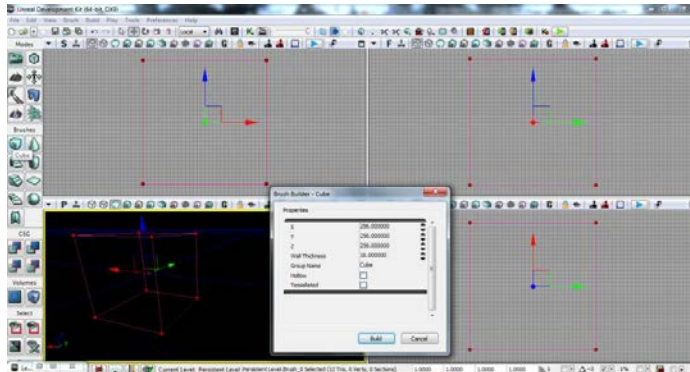


Gambar 5.2 Builder Brush Cube

2. Menentukan ukuran brushes

Untuk menentukan ukuran brush yang sesuai dengan ukuran *Level Map* berdasarkan hasil survey dan desain

dari peta 2D yaitu dengan cara menghitung berdasarkan skala yang sudah distandarisasi. Menentukan ukuran brushes dilakukan dengan cara mengganti properti red builder brushes, seperti pada gambar 5.3.



Gambar 5.3Properti Red Builder Brushes

3. Menentukan jenis brushes

Cara menentukan jenis brushes yaitu dengan melihat fungsi dari 3 jenis brushes yang ada dalam CSG :

- CSG add

CSG add adalah brush dengan permukaan yang terisi penuh, dimana brush ini tidak memiliki rongga sama sekali. CSG add ini dipakai dalam membentuk permukaan dan juga tembok dari *Level Map*.

- CSG subtract

CSG subtract adalah brush yang digunakan untuk membuat rongga dari brush add, yang fungsinya

untuk memberi lubang pada dinding untuk membuat jendela dan pintu.

- Special brush

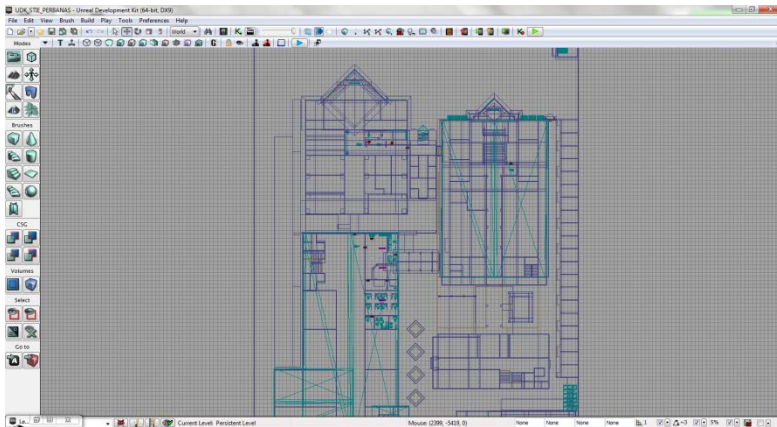
Selain CSG add dan CSG subtract, terdapat Special brush seperti Lightmass Volume dan Trigger Volume. Dimana Lightmass Volume akan dijelaskan pada sub bab lightning dan Trigger Volume akan dijelaskan pada sub bab interaksi.

4. Geometry Build

Cara untuk melihat hasil brush yang di-add dalam geometri *Level Map*, harus dilakukan build geometry, sehingga akan terlihat geometri *Level Map* yang telah dibuat. Mode view dalam UDK dapat di-set ke dalam mode perspektif dan wireframe, seperti yang terlihat pada gambar 5.4 dan gambar 5.5.



Gambar 5.4 Mode Wireframe Viewport Perspective Unreal Editor



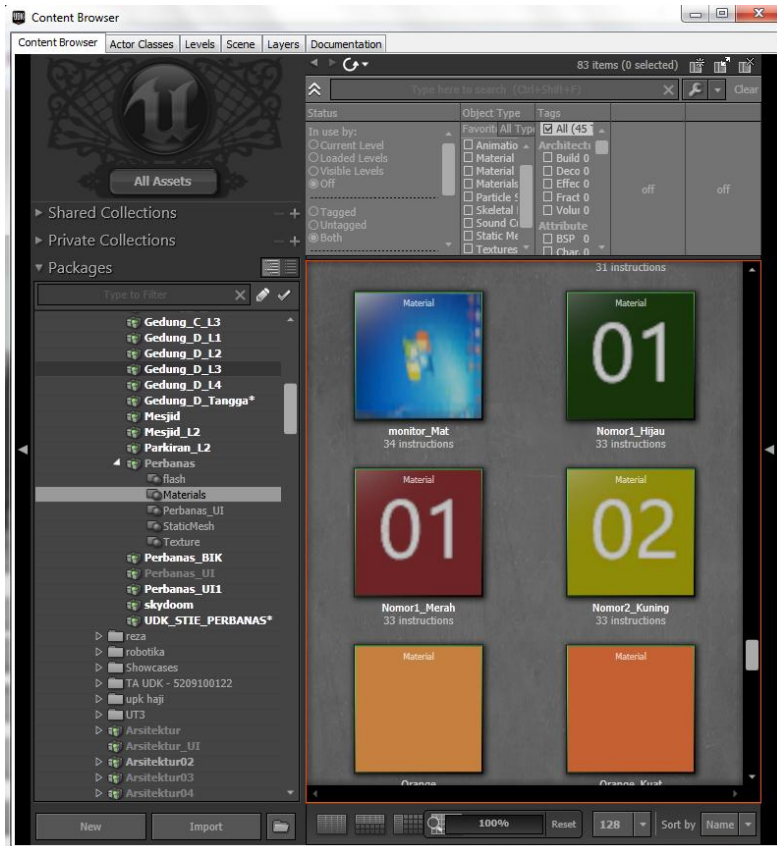
Gambar 5.5 Wireframe Viewport Top Unreal Editor

5.3.1.2 Pemberian Material

Setelah kerangka gedung jadi yang sebelumnya telah dibuat dengan brushes, maka selanjutnya adalah pembuatan tekstur dan material. Tekstur adalah bagian dari material, jadi nantinya tekstur dimasukkan ke dalam material agar bisa menempel pada brushes. Hasil jadi tekstur dan material akan disimpan ke dalam *package* UDK, jadi sebelumnya *package* harus ada. File *package* akan disimpan dalam format *.upk dan direktori *package* sendiri yaitu pada UDK\UDKGame\Content.

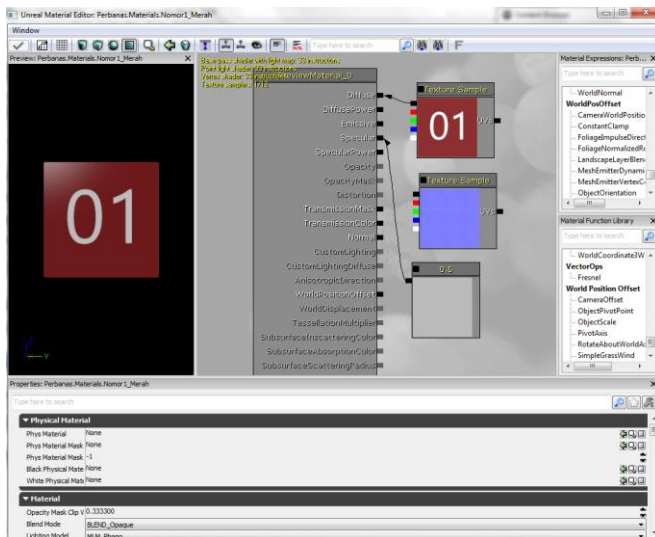
Tekstur berasal dari file image yang berformat *.png, kemudian di-*import* ke dalam *package* UDK. Agar hasil *import* berhasil sempurna, maka sebelumnya tekstur harus berukuran kelipatan kuadrat 2 yaitu seperti 64x64 pixel, 512x512 pixel, dan seterusnya.

Tekstur yang dapat dipakai dalam material, dalam Unreal Material Editor terdapat di dalam channel texture sample. Tekstur ini digabungkan dalam channel diffuse dan normal untuk texture sampe normal yang di-generate dari gambar normal. Gambar 5.6 merupakan contoh tekstur yang telah di-import ke dalam package.



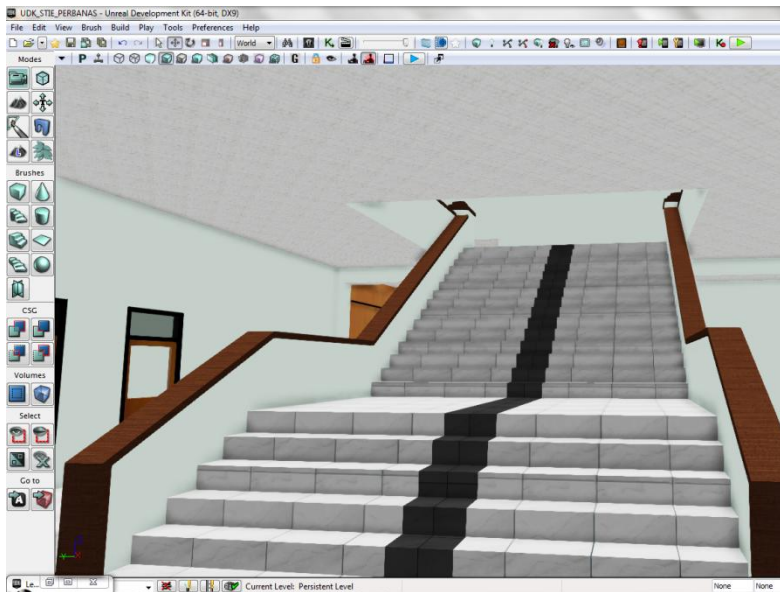
Gambar 5.6 Contoh Material pada Content browser

Tekstur yang di-*import* ini dapat diatur kembali untuk warna dan koordinat dengan cara menambahkan channel multiply dan texture coordinat. Untuk membuat Material dasar atau material sederhana, material yang melibatkan hanya satu channel yaitu texture sample yang dihubungkan ke channel diffuse material. Gambar 5.7 adalah contoh dari pengaturan dan penggunaan dari Unreal Material Editor. Untuk membuat material yang lebih kompleks, seperti material yang memiliki pantulan cahaya atau merubah warna dari material tersebut dapat dibuat dengan menggunakan multiple channel yang ada dalam Unreal Material Editor.



Gambar 5.7 Penggunaan Unreal Material Editor untuk Material Dinding

Material yang telah jadi akan diaplikasikan ke permukaan brush dan objek. Untuk menambahkan material pada permukaan brush, dilakukan dengan apply material yang terpilih pada permukaan brush. Pemasangan material pada masing-masing brush ditunjukkan pada gambar 5.8.

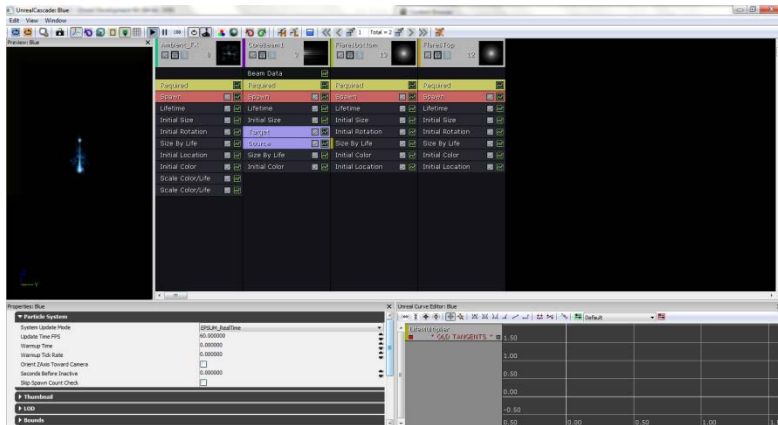


Gambar 5.8 Hasil Pemasangan Material

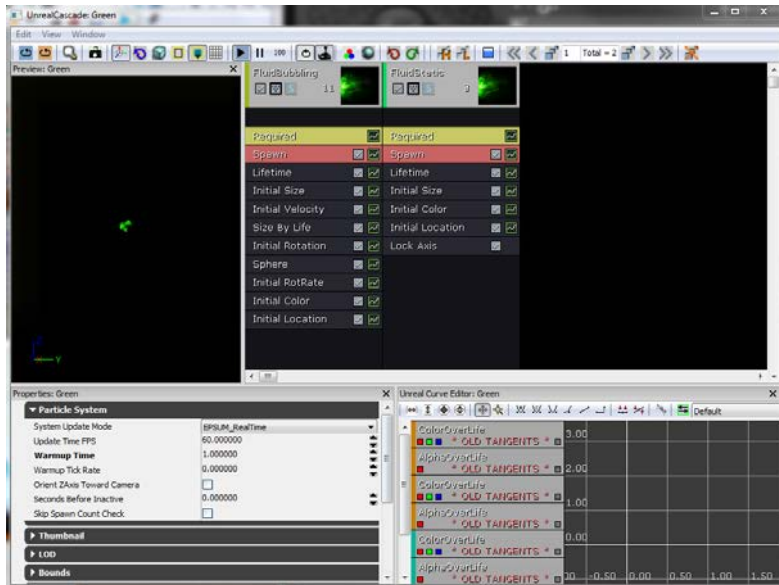
5.3.1.3 Pemberian Tanda Interaksi

Agar pengguna dapat mengetahui bahwa suatu tempat pada *Level Map* memiliki interaksi, maka tiap tempat yang memiliki interaksi akan ditandai menggunakan particle system. Particle system ini dibuat menggunakan Unreal Cascade Particle system yang dibuat

ada dua buah yaitu untuk penanda interaksi informasi ruangan dan penanda interaksi objek. Gambar 5.9 menunjukkan penanda interaksi informasi ruangan dan gambar 5.10 menunjukkan penanda interaksi objek.



Gambar 5.9 Particle System untuk Interaksi Lampu



Gambar 5.10 Particle System untuk Interaksi Objek

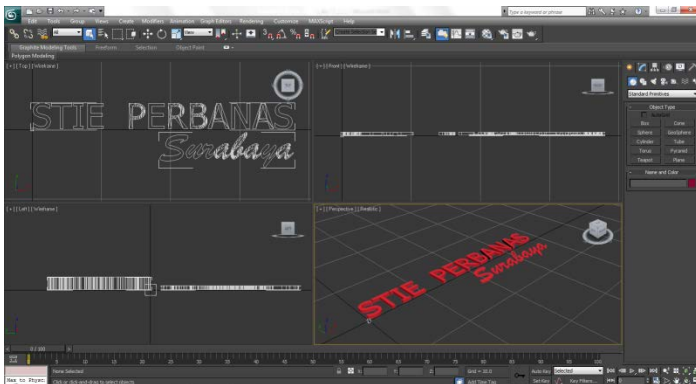
5.3.2 Pembuatan dan *Import* Objek 3D

Tahap pembuatan dan *import* objek pada *Level Map* dimulai dari pembuatan objek 3D, selanjutnya peng-*import*-an objek 3D ke dalam UDK.

5.3.2.1 Pembuatan Objek 3D

Pembuatan Objek 3D dalam pembuatan map ini semua menggunakan aplikasi Autodesk 3ds Max. Dalam Autodesk 3ds Max terdapat 4 tampilan perspektif, yang berbeda dari 4 tampilan perspektif itu ialah fungsinya untuk mempermudah kita dalam pengaturan terhadap suatu objek, yaitu dari atas, samping kanan, depan, dan perspective. Sebenarnya selain dari 4 tampilan

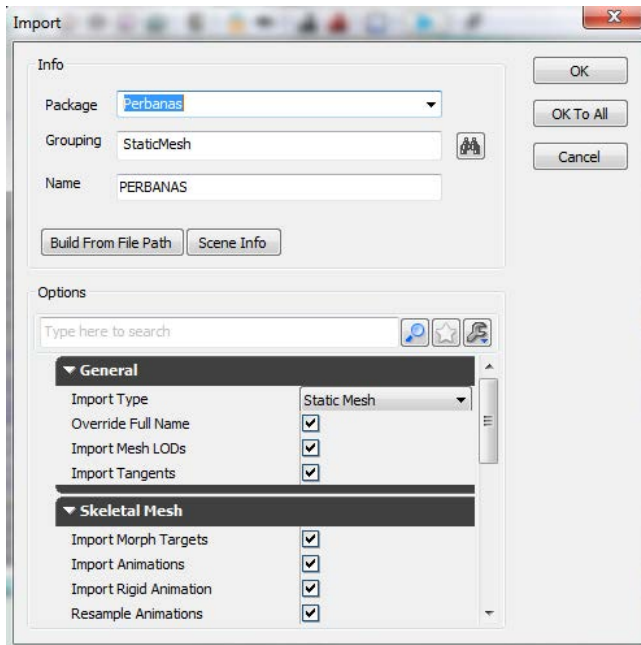
perspektif itu ada tampilan lainnya, tetapi 4 tampilan perspektif ini adalah tampilan default dari awal membuka Autodesk 3Ds Max. Selain itu suatu objek tiga dimensi memiliki posisi x, y dan z. Tampilan perspektif dan hasil dari Autodesk 3Ds Max dapat dilihat pada gambar 5.11.



Gambar 5.11 Tampilan Default 4 Perspektif Autodesk 3Ds Max

5.3.2.2 Import Objek 3D

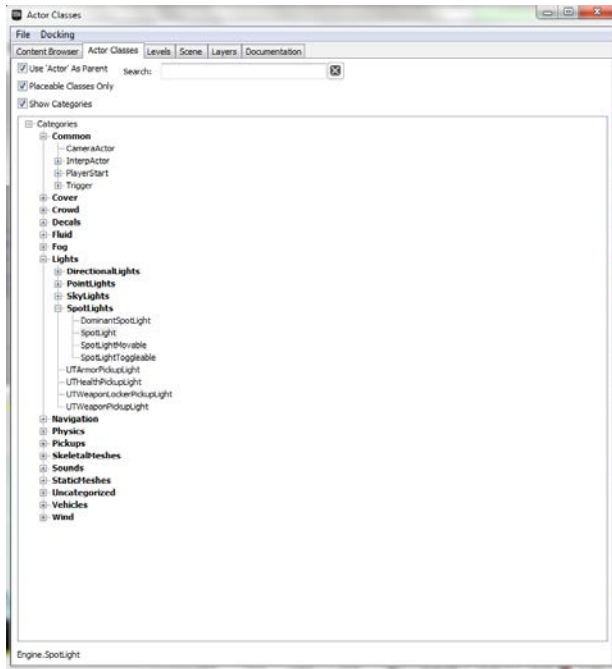
Setelah objek 3D dibuat menggunakan Autodesk 3Ds Max, maka objek disimpan dalam format *.fbx, hal ini dilakukan agar objek 3D bisa di-import ke dalam UDK. Objek yang kita buat dapat diatur material-nya, collision-nya, maupun LOD-nya pada *content browser*. Harus dipastikan saat mengimport objek, tipe yang dipilih *Staticmesh*. Didalam *content browser*, agar objek yang sudah di-import tertata rapi, maka dibuatkan *package*, dan atau group untuk objek tersebut. Gambar 5.12 menunjukkan *settingimport* ke dalam Unreal Editor.



Gambar 5.12 Setting Import Objek 3D UDK

5.3.3 Pengaturan Pencahayaan

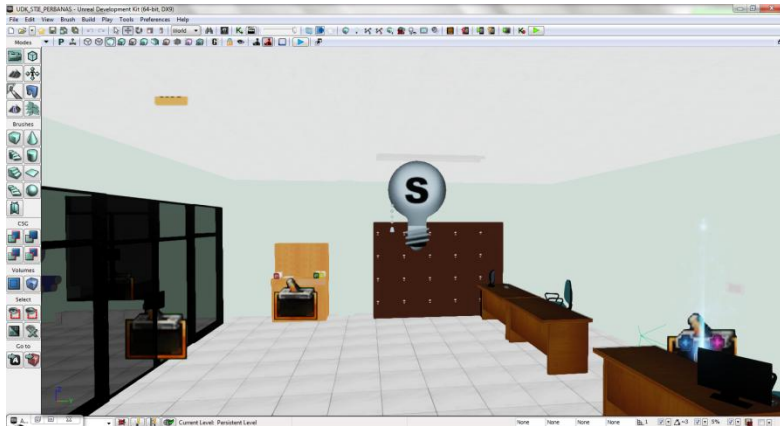
Fungsi pengaturan pencahayaan ini untuk membuat objek 3D terlihat nyata, sehingga efek bayangan dan warna pada objek 3D akan terlihat lebih jelas. Pengaturan cahaya di UDK dilakukan melalui beberapa kelas aktor light (cahaya). Seperti pada gambar 5.13 terdapat beberapa jenis kelas aktor light yang ada, yaitu *DirectionalLight*, *PointLight*, *SkyLight*, dan *SpotLight*.



Gambar 5.13 Macam-macam Aktor Light pada Unreal Editor

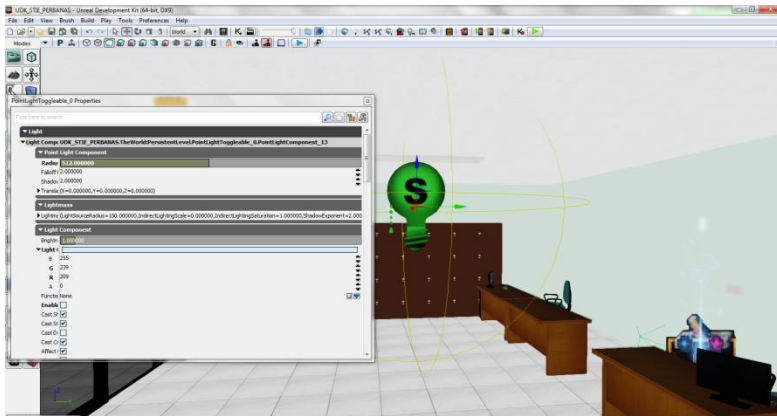
Masing-masing aktor light dapat dikonfigurasi sesuai dengan kebutuhan, seperti *brightness*, light color, dan radius. Berdasarkan pada keadaan yang sebenarnya, dalam aplikasi ini hanya menggunakan *DominantDirectionalLight* dan *Point Light*. *DominantDirectionalLight* merupakan aktor light yang memiliki cahaya yang lurus untuk menerangi bagian peta tertentu dan memiliki efek pencahayaan yang mirip dengan matahari sehingga *DominantDirectionalLight* dipilih untuk merepresentasikan efek

cahaya matahari, contoh penggunaannya pada peta gedung STIE Perbanas Surabaya dapat dilihat pada gambar 5.14.



Gambar 5.14 Penggunaan DominantDirectionalLight pada peta gedung B, Lab. BANK

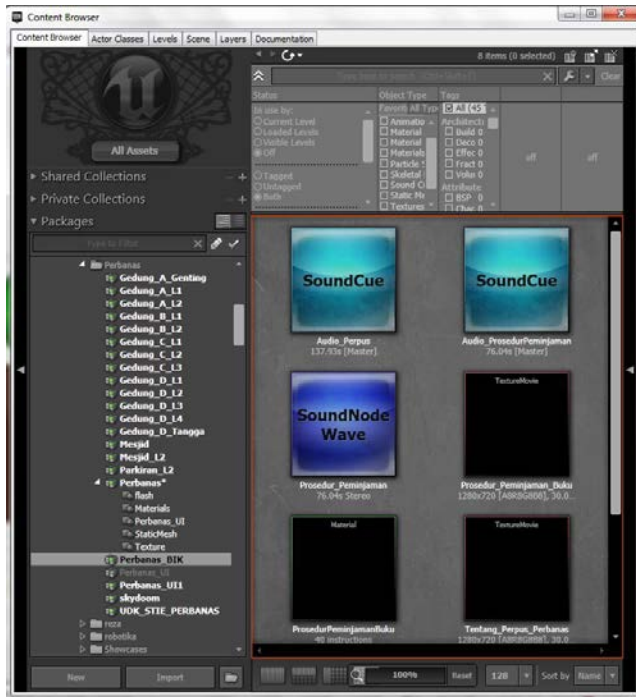
Konfigurasi dari aktor *DominantDirectionalLight* agar terlihat lebih nyata dengan penyesuaian warna dan tingkat *brightness* dapat dilihat pada gambar 5.15.



Gambar 5.15 Konfigurasi DominantDirectionalLight

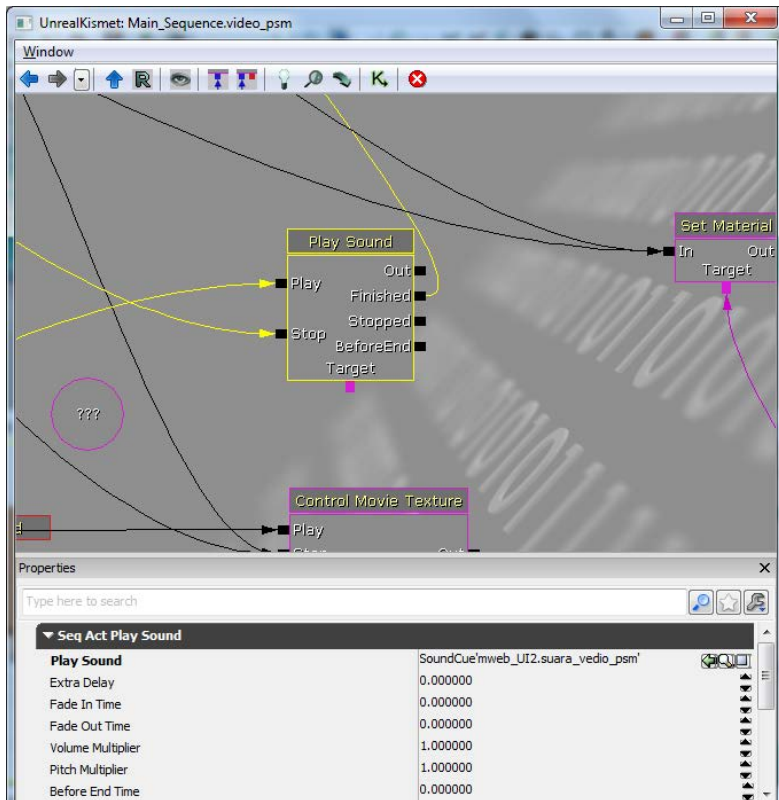
5.3.4 Import Suara

Selanjutnya hasil dari aplikasi Audacity yang berupa fil *.wav itu kemudian di-*import* ke dalam *content browser* UDK. File hasil *import* tersebut berubah menjadi SoundNodeWave. Contoh file SoundNodeWave yang sudah berhasil di-*import*. Supaya dapat digunakan untuk dimasukkan ke dalam Unreal Kismet atau Unreal Matinee, maka dibutuhkan SoundCue. SoundCue merupakan gabungan dari SoundNodeWave. Contoh file SoundNodeWave dan SoundCue dapat dilihat pada gambar 5.16.



Gambar 5.16 File SoundNodeWave dan SoundCue

SoundCue yang dibuat pada UnrealKismet dan UnrealMatinee digunakan untuk memberikan efek suara pada saat tertentu. Contoh SoundCue pada UnrealKismet pada salah satu interaksi yaitu interaksi video dapat dilihat pada gambar 5.17.



Gambar 5.17 SoundCue pada UnrealKismet

5.3.5 Pembuatan Interaksi

Pembuatan interaksi dalam UDK diatur dalam UnrealKismet yang didalamnya terdapat matinee untuk membuat gerakan-gerakan dari objek 3D dalam map, selain itu interaksi dapat juga berupa tampilan animasi *flash*. Tampilan Matinee atau gabungan

antara keduanya dimana interaksi tersebut dilengkapi dengan *flash* untuk membuat tampilan informasi dari ruangan atau objek 3D yang ada di dalam map. Namun, interaksi banyak didominasi oleh tampilan animasi *flash*. Interaksi dibedakan menjadi tiga kategori utama yaitu interaksi layar informasi, interaksi informasi objek dan interaksi peta 2D.

Interaksi dengan tampilan animasi *flash* perlu terlebih dahulu membuat file dengan tipe SWF, tipe file yang dapat digunakan oleh Unreal Editor. File SWF dibuat dengan aplikasi pengolah animasi dan dalam tugas akhir ini digunakan aplikasi pengolah animasi Adobe *Flash* CS5. Aplikasi tersebut dapat membuat file FLA yang merupakan file proyek animasi *flash* dan file SWF yang merupakan file animasi *flash*.

5.3.5.1 Layar Informasi

Layar informasi yang dimaksud disini adalah sebuah interaksi menggunakan animasi *flash*, dimana yang memuat informasi suatu tempat dalam map. Layar informasi muncul setiap aktor melewati tempat-tempat penting yang perlu diketahui oleh pengguna, contohnya aula, laboratorium, atau kantor. Tempat-tempat penting ini juga dapat dilihat oleh pengguna melalui Menu Peta Dua Dimensi. Layar informasi akan menghilang dengan sendiri setiap aktor memasuki tempat tersebut atau menjauh dari tempat tersebut.

Terdapat *ActionScript* yang dijalankan pada layer *action* frame. *ActionScript* tersebut menghentikan jalannya animasi *flash* ketika animasi transisi transparansi telah dilakukan. Potongan kode *ActionScript* tersebut dapat dilihat pada gambar 5.17. Sedangkan Kismet-nya pada Unreal Editor dapat dilihat pada gambar 5.18.

Gambar 5.19Kismet Interaksi Prosedur Pembuatan Rekening

5.3.5.2 Informasi Objek

Informasi objek merupakan interaksi yang menggunakan animasi *flash* dan matinee yang menampilkan informasi dari sebuah objek 3D, contohnya informasi membuka pintu, mematikan lampu atau simulasi kegiatan pada laboratorium.

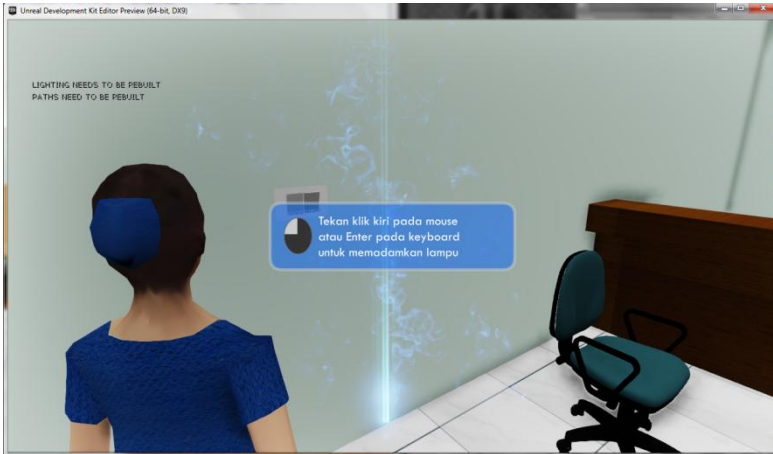
Beberapa interaksi merupakan suatu satu kesatuan interaksi seperti misalnya menyalakan dan mematikan lampu. Kedua interaksi tersebut memerlukan dua tampilan animasi *flash* yang berbeda, namun menggunakan objek lampu *Staticmesh* yang sama dengan tipe objek *InterpActor* di *Level Map*. Pencahayaannya pun menggunakan *ToggleableLight* yang sama sehingga erat sekali hubungan keduanya pada *UnrealKismet*.

- **Interaksi Menyalakan Lampu**

Untuk membuat *Kismet* yang dapat mengatur lampu bisa menyalakan atau padam, konsepnya adalah sebagai berikut. Kondisi awal adalah lampu mati, kemudian ketika aktor berada di daerah jangkauan *Trigger saklar lampu*, maka akan muncul tampilan animasi *flash*. Animasi *flash* tersebut memuat informasi bahwa pengguna dapat berinteraksi dengan saklar tersebut dan akan memberikan efek lampu menyala. Kemudian ketika aktor berinteraksi dengan saklar lampu, maka lampu yang merupakan *Staticmesh* dengan tipe objek *InterpActor* di *Level Map* akan diganti materialnya menjadi material menyala. Pencahayaannya menggunakan *ToggleableLight* yang berhubungan dengan lampu tersebut pun akan diaktifkan.

Dua animasi *flash* yang dibutuhkan untuk interaksi informasi objek menyalakan lampu dan mematikan lampu sebagian besar adalah sama, yang berbeda hanya pada tulisan informasi yang

ditampilkan pada pengguna. Teks yang ditampilkan untuk interaksi informasi objek menyalakan lampu adalah “Tekan klik kiri pada mouse atau Enter pada keyboard untuk menyalakan lampu.” seperti pada gambar 5.20.

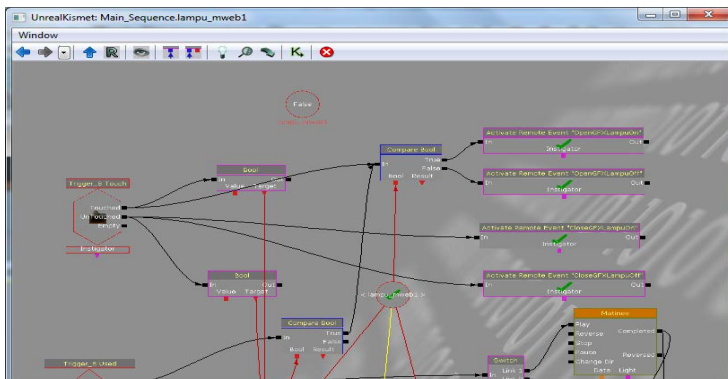


Gambar 5.20 Animasi Flash Menyalakan Lampu

Kismet untuk interaksi menyalakan dan memadamkan lampu dibuat untuk setiap saklar yang akan menyalakan lampu pada *Level Map*. Setiap Kismet yang ada untuk interaksi menyalakan dan memadamkan lampu pada saklar yang berbeda, perlu dilakukan duplikasi dan penyesuaian pada setiap Trigger, InterpActor dan ToggleableLight yang dipilih. Hal ini akan memerlukan waktu yang lama. Terdapat bagian yang sama pada setiap Kismet untuk interaksi menyalakan dan memadamkan lampu yaitu menampilkan dan menutup dua animasi *flash*, animasi *flash* berinteraksi menyalakan dan animasi *flash* berinteraksi memadamkan lampu. Hal ini dapat terjadi dan didukung oleh UnrealKismet dengan objek Kismet RemoteEvent.

Cara kerja RemoteEvent adalah menghubungkan dua objek Kismet yang berada saling berjauhan. RemoteEvent dipakai untuk menampilkan atau menutup animasi *flash* yang diinginkan ketika dibutuhkan di banyak tempat. gambar 5.28 adalah RemoteEvent pada Kismet yang dapat dipanggil sesuai kebutuhan untuk menampilkan atau menutup animasi *flash* tertentu.

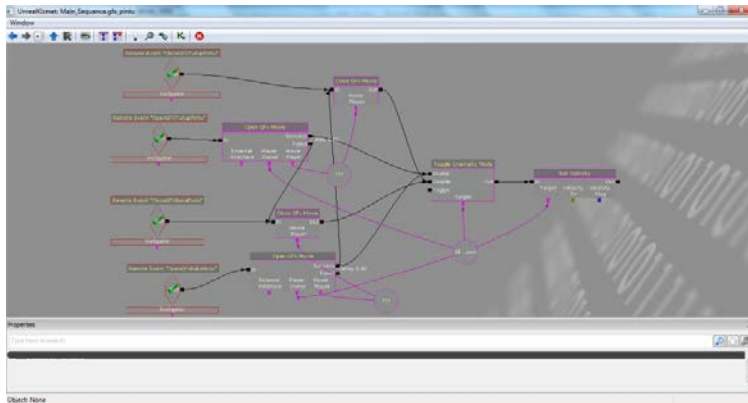
Setelah terdapat Remote Event yang menyediakan Kismet untuk menampilkan atau menutup animasi *flash* tertentu, maka pada setiap Trigger saklar yang ada, Kismet dapat dibuat dan Remote Event dapat dipanggil sesuai kebutuhan dengan menggunakan Activate Remote Event. Konsep interaksi pintu sama dengan interaksi lampu yaitu dengan penggunaan *flash* sebagai penanda area jangkauan interaksi, RemoteEvent dan ActivateRemoteEvent.



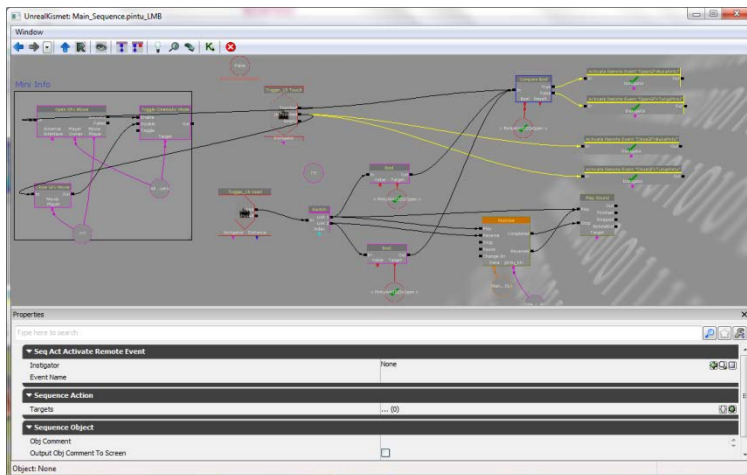
Gambar 5.21 ActivateRemoteEvent pada Interaksi Lampu

Konsep interaksi pintu sama dengan interaksi lampu yaitu dengan penggunaan flash sebagai penanda area jangkauan interaksi, Remote Event dan Activate Remote Event. Gambar 5.34 memperlihatkan penggunaan Remote Event pada interaksi pintu.

Sedangkan untuk penggunaan Activate Remote Event pada interaksi pintu dapat dilihat pada gambar 5.22.



Gambar 5.22 RemoteEvent pada Interaksi Pintu



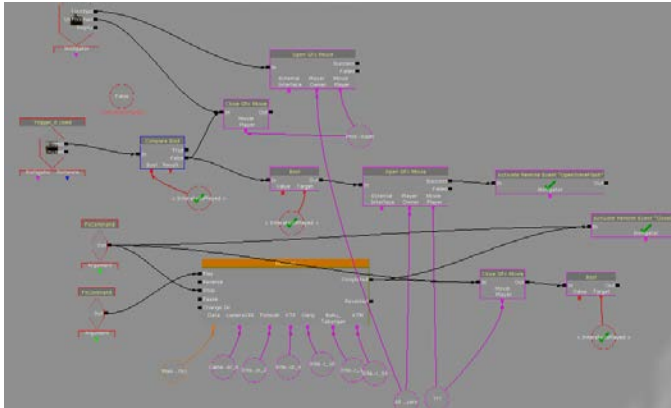
Gambar 5.23 ActivateRemoteEvent pada Interaksi Pintu

- **Interaksi Simulasi Pembuatan Rekening**

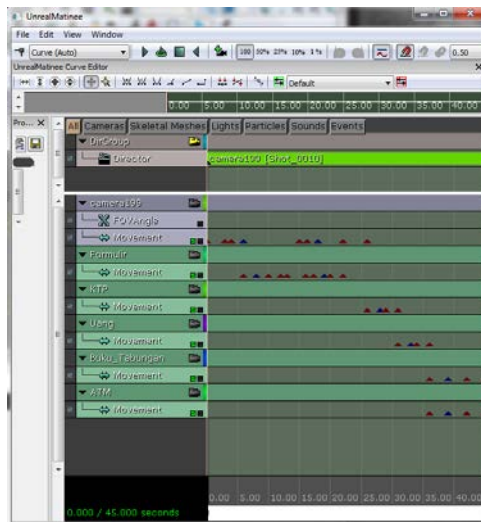
Pada interaksi simulasi pada laboratorium berbeda dengan interaksi lampu dan pintu, dikarenakan dibutuhkan matinee yang lebih rumit dan tampilan *flash* yang sedikit berbeda. Tampilan *flash* tersebut berisi informasi simulasi penjelasan alat pada laboratorium dan terdapat tombol untuk menjalankan simulasi serta tombol untuk menghentikan simulasi yang sedang berjalan. Contoh tampilan gambar, kismet, dan matinee untuk interaksi pembuatan rekening baru dapat dilihat pada gambar 5.24, 5.25, dan 5.26.



Gambar 5.24 Gambar Interaksi Pembuatan Rekening



Gambar 5.25 Kismet Interaksi Pembuatan Rekening



Gambar 5.26 Matinee Interaksi Simulasi Pembuatan Rekening Baru

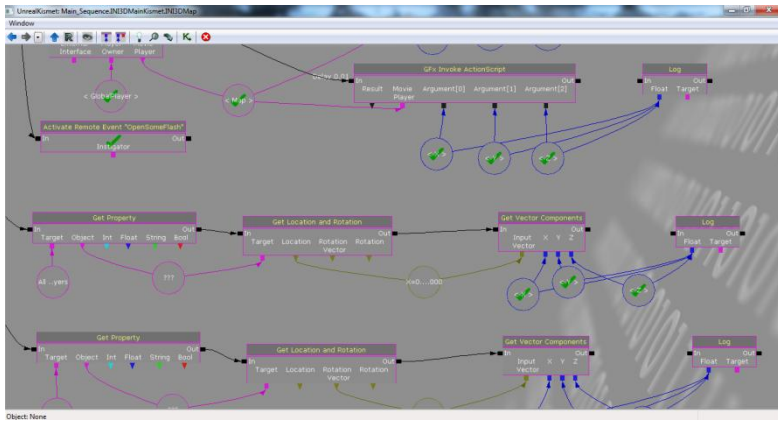
5.3.5.3 Peta Dua Dimensi

Menu peta dua dimensi menampilkan peta 2D yang sesuai dengan peta 3D, berguna untuk memberikan informasi lokasi-lokasi penting dari peta dan juga posisi dari aktor. Tampilan menu peta dua dimensi berupa animasi flash yang mempunyai tiga fungsi yaitu mengetahui posisi aktor, teleportasi ke suatu tempat dan menunjukkan arah menuju suatu tempat.

Lokasi-lokasi penting diberi simbol khusus agar pengguna langsung dapat mengakses tempat tersebut. Akses yang diberikan adalah aktor dapat langsung memasuki atau menempati lokasi tersebut dengan fungsi teleportasi, aktor dapat menuju tempat dengan bantuan penunjuk arah, selain itu aktor juga dapat memilih peta 2D bangunan lantai. Dalam menu tersebut juga terdapat legenda yang menunjukkan keterangan simbol-simbol dalam peta 2D sehingga pengguna dapat mengetahui maksud simbol yang ada pada menu peta dua dimensi.

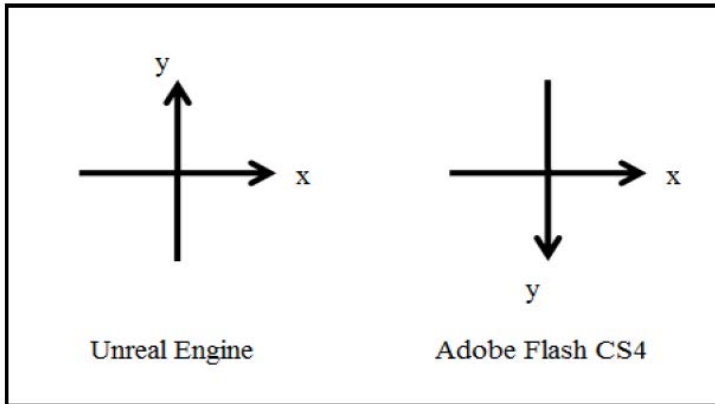
Aktor yang digunakan pada aplikasi pada dasarnya juga adalah sebuah objek yang memiliki properti sehingga dapat diketahui nilainya. Untuk mengetahui posisi aktor dengan cara location dan rotation.

Properti location yang dimiliki aktor memiliki tiga nilai yaitu X, Y, Z yang dapat diambil berupa vektor. Kismet untuk mengambil nilai properti tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.27. Pada Gambar tersebut, terlihat bahwa untuk properti Actor Get Property, Pawn adalah Property Name yang dipakai untuk dapat mengambil nilai vektor location milik aktor.



Gambar 5.27 Pengambilan Nilai Properti Location Aktor

Pada gambar 5.28 menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan mengenai x-axis dan y-axis dimana y-axis pada aplikasi animasi flash terbalik dibandingkan dengan y-axis peta 3D Unreal Engine. Hal ini menunjukkan bahwa sistem koordinat peta 3D Unreal Engine dan animasi flash Adobe Flash CS5 berbeda sehingga perlu disesuaikan. Penyesuaian dilakukan dengan cara mengaturnya melalui script yang ada pada aplikasi animasi flash tersebut, artinya peta 2D yang menyesuaikan dengan peta 3D.



Gambar 5.28 Perbandingan x-axis dan y-axis peta 3D Unreal Engine dan Flash Adobe CS5 (Tim INI3D, 2012)

Penyesuaian dimulai dengan mencari skala antara peta 3D Unreal Engine dengan peta 2D aplikasi animasi flash. Hal ini dapat dilakukan dengan menentukan dua titik tempat tertentu terlebih dahulu pada keduanya. Informasi titik yang diambil adalah koordinat x-axis dan koordinat y-axis, sehingga akan mendapatkan delapan angka yaitu koordinat x-axis titik tempat pertama aplikasi animasi flash, koordinat y-axis titik tempat pertama aplikasi animasi flash, koordinat x-axis titik tempat kedua aplikasi animasi flash, koordinat y-axis titik tempat kedua aplikasi animasi flash, koordinat x-axis titik tempat pertama peta 3D Unreal Engine, koordinat y-axis titik tempat pertama peta 3D Unreal Engine, koordinat x-axis titik tempat kedua peta 3D Unreal Engine dan koordinat y-axis titik tempat kedua peta 3D Unreal Engine. Persamaan dalam rumus (1) digunakan untuk mendapatkan perbandingan skala peta.

$$\text{Perbandingan Skala} = \frac{A-B}{C-D} \quad (1) \text{ (Tim INI3D, 2012)}$$

Keterangan rumus (1):

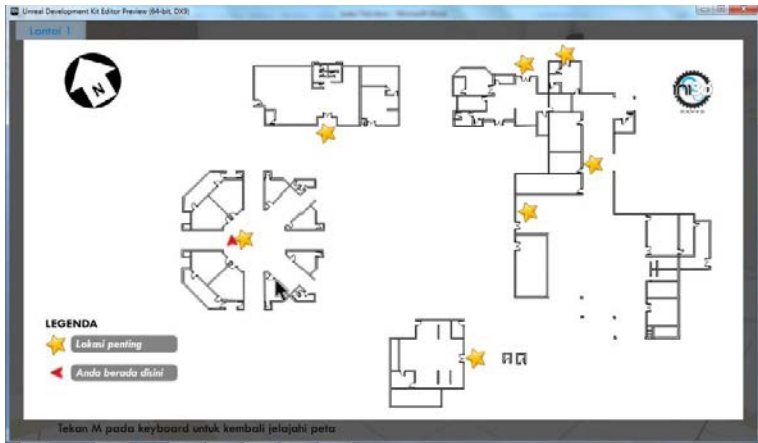
A = koordinat x-axis titik tempat pertama aplikasi animasi flash

B = koordinat x-axis titik tempat kedua aplikasi animasi flash

C = koordinat x-axis titik tempat pertama peta 3D Unreal Engine

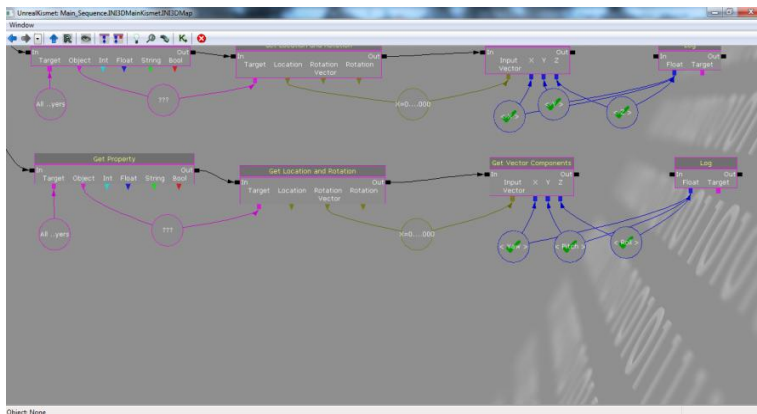
D = koordinat x-axis titik tempat kedua peta 3D Unreal Engine

Rumus (1) memperlihatkan cara perhitungan selisih antara koordinat x-axis titik tempat pertama pada aplikasi animasi flash (A) dengan koordinat x-axis titik tempat kedua pada aplikasi animasi flash (B) dibagi dengan selisih antara koordinat x-axis titik tempat pertama pada peta 3D Unreal Engine (C) dengan koordinat x-axis titik tempat kedua pada peta 3D Unreal Engine (D). Dengan mengetahui perbandingan skala antara peta 2D aplikasi animasi flash dengan peta 3D Unreal Engine, maka letak suatu titik di peta 3D Unreal Engine yang diketahui, dapat diposisikan pada peta 2D aplikasi animasi flash. Tidak cukup hanya dengan mengetahui perbandingan skala antara peta 2D aplikasi animasi flash dengan peta 3D Unreal Engine. Karena sistem koordinat antara kedua peta tersebut berbeda, maka koordinat aktor pada aplikasi animasi flash masih harus diposisikan sesuai dengan objek gambar peta 2D yang dipakai. Hasil dari rumus (1) pada peta 2D yang dapat dilihat pada gambar 5.29, jadi pada peta 3D karakter aktor didekatkan dengan tangga dan panah merah pada dua dimensi akan mengikuti juga mendekati tangga.



Gambar 5.29 Hasil dari rumus (1) pada peta 2D

Properti Rotation yang dimiliki aktor juga memiliki tiga nilai yaitu Yaw, Roll dan Pitch yang juga dapat diambil sekaligus berupa vektor. Kismet untuk mengambil nilai properti tersebut dapat dilihat pada Gambar gambar 5.30.



Gambar 5.30 Pengambilan Nilai Properti Rotation Actor

Yaw adalah rotasi aktor ke samping kanan (searah jarum jam) dan ke samping kiri (berlawanan arah jarum jam) layar menurut pandangannya pada layar dan membentuk lingkaran, maksudnya adalah ketika aktor memutar 360 derajat maka pandangan aktor akan kembali seperti semula. Roll adalah rotasi aktor menurut axis layar. Pitch adalah rotasi aktor ke atas dan ke bawah menurut pandangannya pada layar. Keterangan mengenai nilai untuk Pitch, Yaw dan Roll dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Nilai Vektor Rotation pada Properti Aktor

No.	Vektor	0	+	-
1	Yaw	Pandangan ke arah timur peta 3D	Pandangan ke arah utara peta 3D	Pandangan ke arah selatan peta 3D
2	Roll	Pandangan lurus ke depan	Pandangan ke samping kanan memutar searah jarum jam	Pandangan ke samping kiri memutar berlawanan arah jarum jam
3	Pitch	Pandangan lurus ke depan	Pandangan ke atas	Pandangan ke bawah

Kedua properti tersebut dapat diambil nilainya dalam Unreal Kismet dengan menggunakan objek Kismet Get Property dan objek Kismet Get Location and Rotation. Khusus pada properti

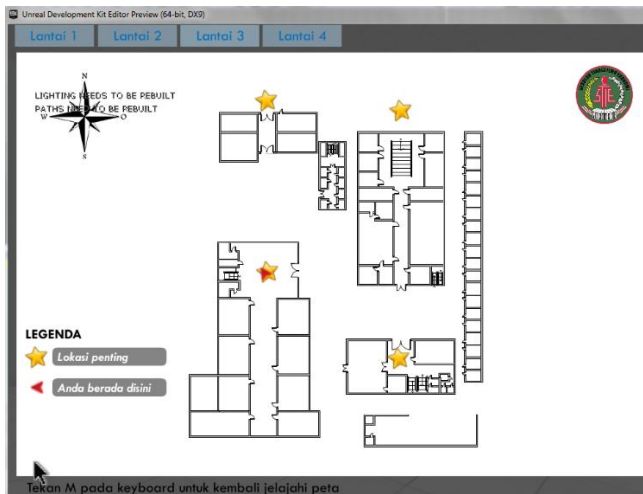
Rotation, hasil vektor yang diambil tidak terurut seperti pada properti aktor yang telah dijelaskan sebelumnya. Paw, Roll, kemudian Yaw adalah urutan nilai vektor yang diambil melalui Get Location and Rotation. Kedua vektor akhirnya menghasilkan enam nilai yang menunjukkan posisi dan rotasi aktor pada peta 3D.

Peta 2D dibuat menggunakan tampilan animasi flash yang menggunakan aplikasi Adobe Flash CS5. Untuk itu, rotasi yang dikenal oleh aplikasi tersebut, sama dengan yang biasa dipakai sehari-hari mengenai rotasi yaitu rotasi berdasarkan derajat. Padahal, sistem rotasi yang ada pada peta 3D Unreal Engine tidak menggunakan sistem rotasi derajat, berbeda dengan sistem rotasi pada aplikasi animasi flash. Unreal Engine memiliki ukuran sendiri mengenai rotasi. Selain itu, perlu mengetahui sistem koordinat pada aplikasi tersebut.

Sistem rotasi pada peta 3D Unreal Engine dapat dilihat dari nilai Yaw pada properti aktor Rotation. Yaw memiliki jangkauan nilai 1 sampai 1, sedangkan sistem rotasi menurut derajat memiliki jangkauan dari derajat 0 sampai derajat 360. Perlu dilakukan konversi dari sistem rotasi peta 3D Unreal Engine ke sistem rotasi derajat agar dapat mengetahui sudut rotasi pandangan aktor. Penelitian tugas akhir ini menemukan persamaan yang dapat melakukan konversi tersebut. Dalam persamaan rumus konversi Yaw ke derajat, yaitu rumus (2), terlihat bahwa nilai Yaw pada Unreal Engine (yaw) terlebih dahulu diproses dengan fungsi trigonometrik terbalik arccosinus (arccos). Hasil tersebut menghasilkan sudut dalam radian. Sudut dalam radian kemudian diproses menjadi sudut dalam derajat dengan cara mengalikan dengan hasil pembagian 180 dengan konstanta matematika pi (π), maka hasil akhirnya adalah sudut dalam derajat (deg).

$$\text{deg} = \arccos(\text{yaw}) * \frac{A-B}{C-D} \quad (2) \quad (\text{Tim INI3D, 2012})$$

Pada tugas akhir ini, peta 2D dibuat dengan arah utara yang menuju pada y-axis negatif sistem koordinat aplikasi animasi flash Adobe Flash CS5 atau sama dengan sistem koordinat kartesian menuju pada y-axis negatif. Sedangkan, arah utara peta 3D adalah menuju pada y-axis positif sistem koordinat kartesian. Pada gambar 5.40 memperlihatkan hasil rumus (2) yaitu pada peta 3D yang diarahkan ke y-axis positif dapat dilihat dengan arah utara pada peta 2D yang telah menuju pada y-axis negatif.



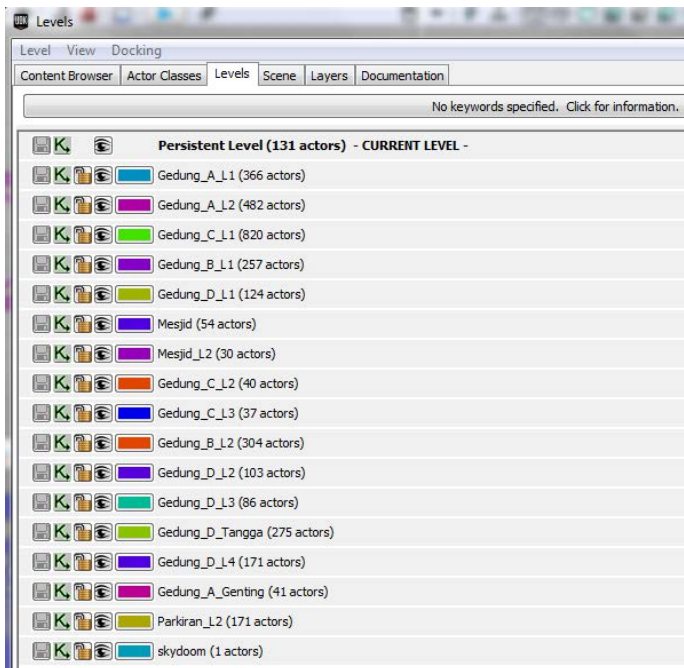
Gambar 5.31 Animasi Flash Menu Peta Dua Dimensi

Pada gambar 5.31 terlihat bahwa terdapat Action Script yang dijalankan pada layer action frame 1 dan layer cursor frame 1 Symbol cursor_mc.

5.4 Integrasi

Integrasi peta atau Level Streaming adalah penggabungan peta yang dilakukan tanpa melalui perantara (loading). Pada level Streaming, cara untuk menggabungkan antar peta adalah dengan

memilih peta yang akan digabung dengan cara “Add Existing Level – Always Visible”. Dalam hal ini peta yang akan digabung yaitu peta gedung A, B, C, D, dan Parkiran. Lokasi masing-masing peta dapat diatur sesuai dengan kebutuhan sehingga posisi peta dapat disesuaikan letaknya. Berikut ini adalah level-level setiap lokasi, dapat dilihat pada gambar 5.32.



Gambar 5.32 Integrasi Peta Gedung STIE Perbanas Surabaya

5.5 Uji Coba dan Evaluasi

Subbab ini berisi bagian uji coba dan evaluasi implementasi aplikasi. Uji coba dibagi menjadi dua yaitu uji coba fungsional dan uji coba non-fungsional.

5.5.1 Uji Coba Fungsional

Uji coba fungsional dilakukan melalui unit test dari rancangan test case yang telah dirancang pada lampiran A. Setiap scenario pada test case dijalankan dan hasil yang ada pada test case dibandingkan dengan hasil aplikasi. Unit test case dan hasilnya tersebut dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Unit Test dari rancangan Test Case

No.	Test Case ID	Hasil
1.	TC1-01	Berhasil
2.	TC1-02	Berhasil
3.	TC2-01	Berhasil
4.	TC3-01	Berhasil
5.	TC3-02	Berhasil
6.	TC3-03	Berhasil
7.	TC3-04	Berhasil
8.	TC4-01	Berhasil
9.	TC5-01	Berhasil
10.	TC5-02	Berhasil

5.5.2 Uji Coba Non-Fungsional

Uji coba non-fungsional dilakukan dengan cara mengukur performa yang dihasilkan oleh sistem perangkat keras dalam menjalankan aplikasi. Ketentuan-ketentuan yang dipakai dalam uji coba sebagai berikut:

1. Spesifikasi computer yang digunakan ada 4, yaitu seperti yang di tampilkan pada tabel 5.6, tabel 5.7, tabel 5.8, dan tabel 5.9.

Tabel 5.6 Spesifikasi Komputer 1

Spesifikasi
Proressor : Intel® Core™i5-3570 CPU @ 3.4Ghz (4 CPUs), ~3.8GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA : NVIDIA Geforce GTX660TI
OS : Windows 7 Ultimate 32-bit(6.1, Build 7601)

Tabel 5.7 Spesifikasi Komputer 2

Spesifikasi
Proressor: Intel® Core™i5-4440 CPU @ 3.10GHz (4CPUs), ~3.1GHz
Memori: 8192MB RAM
VGA: AMD Radeon HD 7800 Series
OS: Windows 7 Ultimate 64-bit(6.1, Build 7601)

Tabel 5.8 Spesifikasi Komputer 3

Spesifikasi
Prosesor : Intel® Core™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93Ghz (2 CPUs), ~2.9GHz
Memori : 4096MB RAM
VGA : NVIDIA Geforce GTX650TI
OS : Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, Build 7601)

Tabel 5.9 Spesifikasi Komputer 4

Spesifikasi
Prosesor: : Intel® Core™i7-2670M CPU @ 2.2Ghz (4 CPUs),

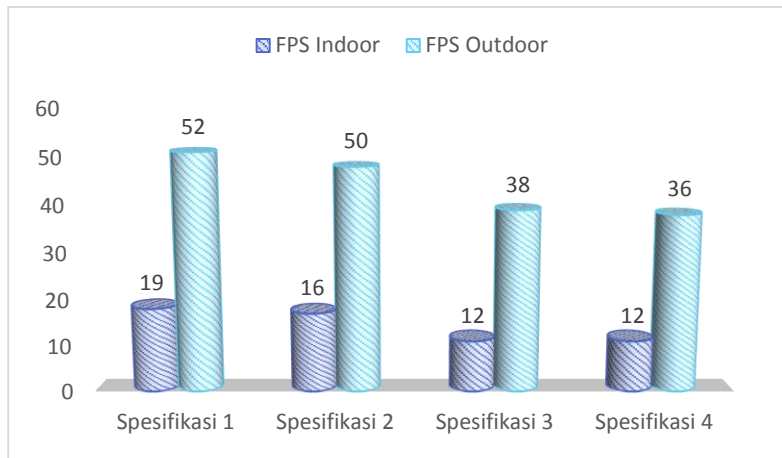
~3.1GHz
Memori: 8192MB RAM
VGA: NVIDIA Geforce GT555M
OS : Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, Build 7601)

2. Uji coba dilakukan pada 4 spesifikasi komputer diatas dikarenakan dianggap mewakili segmentasi komputer yang ada. Spesifikasi komputer 1 merupakan PC gaming yang memiliki spesifikasi tinggi. Spesifikasi komputer 2 dan 3 merupakan komputer yang digunakan sehari-hari yang memiliki spesifikasi sedang. Beda dari spesifikasi 2 dan 3 adalah VGA yang dimiliki. Pada spesifikasi 2 adalah VGA onboard dari Intel yang memiliki spesifikasi rendah sedangkan pada spesifikasi 3 menggunakan VGA standalone yang memiliki spesifikasi tinggi. Sedangkan spesifikasi 4 adalah PC Notebook yang memiliki spesifikasi rendah.
3. Uji coba yang dilakukan menggunakan peta tiga dimensi interaktif yang dibuat pada tugas akhir ini yang mencakup Gedung A, Gedung B, Gedung C, Gedung D, dan Parkiran.
4. Pengambilan data FPS dilakukan dengan cara mengarahkan pandangan karakter ke depan, belakang, kanan dan kiri, baik itu sedang didalam maupun diluar gedung.
5. FPS dideteksi dengan fitur dari UDK yaitu Stat FPS. Aplikasi dijalankan melalui Unreal Editor atau Unreal FrontEnd kemudian menekan tombol tab pada keyboard dan mengetikkan tulisan stat FPS, maka akan muncul laporan FPS rate.

Berikut ini hasil uji coba FPS, dapat dilihat pada tabel 5.10.

Tabel 5.10 Hasil Uji Coba

Spesifikasi	FPS Indoor	FPS Outdoor	Keterangan
Spesifikasi 1	19	52	
Spesifikasi 2	16	50	
Spesifikasi 3	12	38	
Spesifikasi 4	12	36	



Gambar 5.33 Grafik Perbandingan Hasil Uji Coba

Keterangan:

- FPS > 50, maka spesifikasi tersebut sangat dianjurkan untuk menjalankan aplikasi.

- FPS<50 namun FPS> 25, maka spesifikasi tersebut cukup untuk menjalankan aplikasi.
- FPS< 25, 25, maka spesifikasi tersebut tidak dianjurkan untuk menjalankan aplikasi.

Analisa:

- Spesifikasi yang sangat dianjurkan adalah spesifikasi komputer 1, karena spesifikasi yang tinggi tersebut maka aplikasi dapat berjalan dengan optimal.
- Spesifikasi 2 dan 3, bisa dikatakan cukup, dengan melihat spesifikasi tersebut. Namun, dianjurkan untuk memakai VGA standalone agar dapat memberikan hasil FPS yang tinggi.
- Untuk spesifikasi 4, tidak dianjurkan karena spesifikasi pada komputer ini rendah, dan tidak memungkinkan untuk menjalankan aplikasi 3D interaktif ini.

Berdasarkan data dari tabel uji coba performa diatas, maka rekomendasi spesifikasi komputer yang dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan pengembangan yang lebih lanjut pada tabel 5.11 dibawah ini:

Tabel 5.11 Spesifikasi Rekomendasi untuk Penelitian Selanjutnya

Spesifikasi
Processor : Intel® Core™i5-3570 CPU @ 3.4Ghz (4 CPUs), ~3.8GHz
Memori : 8192MB RAM
VGA : NVIDIA Geforce GTX660TI
OS : Windows 7 Ultimate 32-bit(6.1, Build 7601)

5.5.3 Evaluasi Implementasi

Evaluasi dilakukan dengan cara validasi peta 3D Unreal Engine dengan memperlihatkan perbandingan gambar pada peta 3D dengan foto pada kondisi nyata. Pada evaluasi ini akan digambarkan secara jelas tentang hasil implementasi ruangan yang telah dimodelkan pada peta 3D beserta gambar asli ruangan tersebut. Evaluasi tersebut dapat dilihat pada tabel 5.12.

Tabel 5.12 Validasi Peta 3D dengan Keadaan Nyata

Ruangan	Kondisi Nyata	Peta 3D
Gedung D		
Keterangan	Tampilan gedung D STIE Perbanas dari depan. Pada peta 3D sudah terlihat lebih mirip dari kondisi nyatanya dari segi bentuk.	
Tangga menuju Ruang Rektorat		

Keterangan	Tampilan tangga pada Gedung A menuju ruangan Rektor STIE Perbanas sudah terlihat lebih mirip dari kondisi nyatanya, dari bentuk ganggang tangga, warna material sudah terlihat sama.	
Ruang Himpunan Mahasiswa		
Keterangan	Tampilan pada ruang Himpunan Mahasiswa terlihat mirip dengan kondisi nyata.	
Papan lambang utama STIE Perbanas Surabaya		
Keterangan	Tampilan papan lambang utama STIE Perbanas Surabaya sudah Nampak hampir mirip dengan yang aslinya.	

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengerjaan tugas akhir yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan seperti di bawah ini:

1. Dengan menggunakan standarisasi dari aplikasi PI3D (Perbanas In 3D) yang sudah ada sebelumnya, pembuatan peta tiga dimensi dapat dilakukan dengan mudah dengan menggunakan Unreal Development Kit beserta fitur-fitur yang disediakan karena telah ada standarisasi yang bisa digunakan pedoman untuk pembuatan aplikasi.
2. Penggunaan standarisasi juga membantu dalam proses integrasi dengan peta tiga dimensi dengan menggunakan metode loading, sehingga sistem tidak terlalu berat.
3. Lebih mengutamakan brusher daripada static mesh, karena menggunakan brusher hanya berat diawal proses building peta, tetapi building selanjutnya akan lebih ringan, dan sebaliknya, menggunakan static mesh akan berat di setiap building peta.
4. Informasi nama setiap ruangan tersedia pada peta 2D.
5. Dengan adanya interaksi yang tersedia, pengguna bisa lebih mudah mengetahui informasi yang ada pada peta 3 dimensi pada STIE Perbanas Surabaya.

6.2 Saran

Pengembangan aplikasi PI3D, memiliki batasan-batasan tertentu dalam pengerjaannya. Hal ini menyebabkan perlu adanya

pengembangan lebih lanjut. Beberapa saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan aplikasi yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan aplikasi PI3D sebaiknya dilakukan pada komputer yang memang mendukung untuk proses pembuatan game.
2. Untuk penelitian selanjutnya lebih mengutamakan brusher daripada static mesh agar resource yang dibutuhkan oleh aplikasi menjadi lebih rendah.
3. Menggunakan UDK versi terbaru agar fitur-fiturnya bisa lebih di kembangkan lagi.
4. Jika terjadi bug applikasi saat menggunakan Geometri Tool yang menyebabkan crusor mouse tidak dapat bergerak dapat klik kanan dan pilih play from here dengan menggunakan keyboard.
5. Interaksi agar lebih dikembangkan lagi, agar aplikasi lebih bisa terlihat menarik dimata user.
6. Pada fitur petunjuk arah masih memerlukan waktu beberapa detik untuk bisa bekerja dengan optimal, diharapkan agar pengembang selanjutnya bisa lebih mengoptimalkan lagi fitur petunjuk arah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- (2007). Retrieved Juni 13, 2012, from ICONIX Process:
<http://iconixprocess.com/iconix-process/>
- Adobbati, R. (2001). *Gamebots : A 3D Virtual World Test-Bed For Multi-Agent Research*. *University of Southern California*.
- Airlangga, B. (2011). *Pembangunan Peta Tiga Dimensi Informatif Pada Jurusan Sistem Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dengan Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.
- Aryana, D. (2012). *Pembangunan Peta Tiga Dimensi Informatif Pada Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dengan Menggunakan Unreal Engine*. Surabaya: ITS.
- Assyifa, S. N. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Jurusan Arsitektur Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.
- Bomb, G. (2013). *Unreal Engine 3*. (Epic Games, Inc.) Retrieved from <http://www.giantbomb.com/unreal-engine-3/3015-86/>
- Bubsy J, P. Z. (2004). *Mastering Unreal Technology, Volume I Introduction to Level Design with Unreal Engine 3*. Indianapolis.
- Busby, J. (2004). *Mastering Unreal Technology*. Sams.

- Damaiyanti, T. I. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Jurusan Arsitektur Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.
- Eberly, D. H. (2007). *3D Game Engine Design (Second Book)*. North Carolina.
- Eberly, D. H. (2007). *3D Game Engine Design : A Practical Approach to Real-Time Computer Graphic 2nd Edition*. San Fransisco: Morgan Kaufmann.
- Epic Games, I. (2001). *Unreal Engine Integrated Partners Program*. (Unreal Technology) Retrieved from <http://udn.epicgames.com/Main/IntegratedPartnersProgram.html>
- Epic Games, I. (2004). *Epic Games*. (Unreal Technology) Retrieved from <https://epicgames.com/technology>
- Epic Games, I. (2008). <http://www.unrealengine.com/>. (Unreal Engine) Retrieved from <http://www.unrealengine.com/features/>
- Epic Games, I. (2008). *Unreal Engine*. (Epic Games, Inc.) Retrieved from http://www.unrealengine.com/unreal_engine_4/
- Epic Games, I. (2008). *Unreal Engine*. (Epic Games, Inc.) Retrieved from http://www.unrealengine.com/news/unreal_engine_3_debuts_on_windows_8/
- Epic Games, Inc. (2012, December). Retrieved from Unreal Technology Product: www.unreal.com

- Fisika, J. (2010). *Fasilitas*. Retrieved Maret 12, 2012, from Website Jurusan Fisika FMIPA:
http://www.physics.its.ac.id/main/profil.php?id_page=9
- Fisika, J. (2010). *Profil*. Retrieved Maret 12, 2012, from Website Jurusan Fisika FMIPA:
http://www.physics.its.ac.id/main/profil.php?id_page=6
- Fitri, A. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Gedung Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.
- Fitri, A. (2012). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Gedung Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. ITS.
- Fritsch D, K. M. (2004). *"Visualisation using Game Engines" ISPRS Commission, Vol 5*.
- Games, E. (2012). *Readme*. Retrieved Maret 11, 2012, from Unreal Development kit:
<http://www.udk.com/readme>
- Games, E. (2012). *Show Case*. Retrieved Maret 11, 2012, from Unreal Development kit:
<http://www.udk.com/showcase>
- Haryananda, Z. S. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Gedung BAAK Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya menggunakan Unreal*

Engine. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
Surabaya: ITS.

Hodorowicz, L. (2001, March 05). *Elements Of A Game Engine*. (FLIPCODE) Retrieved from
http://www.flipcode.com/archives/Elements_Of_A_Game_Engine.shtml

Hong, C., Qing, W., Chen, Z., Jingbo, N., & DeHai, Z. (2010). Implementation of Agricultural Training System Using Game Engine. *International Conference on Education Technology and Computer*, VI-81.

Jason Busby, Z. P. (2010). *Mastering Unreal Technology*.

Jatmiko, S. S. (2011). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Gedung Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Juarez, J. (2011). *Dynamic Sky Cycle Tutorial*. Retrieved April 10, 2012, from Julio Juarez Portfolio:
<http://3dbrushwork.com/tutorials/>

Lesmana, L. E. (2012). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Jurusan Fisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Listyadana, Y. (2012). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Gedung Jurusan Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember Interaktif Menggunakan Unreal Engine*.

- Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Michele Fumarola, R. P. (2010). Generating virtual environments of real world facilities . *Automation in Construction*, 7.
- Miller, F. P., Vandome, A. F., & McBrewster, J. (2010). *Game Engine*. Alphascript Publishing.
- Moddb. (2002). *Unreal Engine 1*. (Epic Games) Retrieved from <http://www.moddb.com/engines/unreal-engine-1>
- Moddb. (2002). *Unreal Engine 2*. (Epic Games) Retrieved from <http://www.moddb.com/engines/unreal-engine-2>
- Mufti, A. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Mufti, A. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis.
- Pahlevi, A. B. (2011). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Jurusan Teknik Fisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

- Paul R. Messinger, E. S. (2009). Virtual Words - past, present, and future : New directions in social computing. *Decision Support System*, 25.
- Perbanas, S. (n.d.). <http://www.perbanas.ac.id/>.
- Prasetia, N. B. (2011). *Pemetaan Digital Secara Tiga Dimensi pada Gedung Teknik Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Prasetia, N. B. (2012). *Pemetaan Digital Secara Tiga Dimensi pada Gedung Teknik Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. ITS.
- Purnama, F. M. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.
- Putra, D. A. (2011). *Pembuatan Peta Tiga Dimensi Wilayah Puskom dan Gedung BAUK Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Dengan Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.
- Putra, D. A. (2012). *Pembuatan Peta Tiga Dimensi Wilayah Puskom dan Gedung BAUK Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Dengan Menggunakan Unreal Engine*. ITS.

- Putra, R. A. (2011). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Gedung Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember Interaktif Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: Undergraduate thesis.
- Putra, R. A. (2012). *Pengembangan PETA tiga dimensi gedung Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang interaktif menggunakan Unreal Engine*. ITS.
- Rachmansyah, E. (2012). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Jurusan Grha Sepuluh Nopember ITS dan UPT Bahasa Instritut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Rudyanti, K. (2012). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Jurusan Matematika Instritut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Safitri, A. (2011). *Penerapan Unreal Engine Pada Pemetaan Digital Tiga Dimensi Gedung Jurusan Desain Produk Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.
- Safitri, A. (2012). *Penerapan Unreal Engine Pada Pemetaan Digital Tiga Dimensi Gedung Jurusan Desain Produk Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*. ITS.

- Saputra, C. S. (2012). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Gedung Jurusan Biologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Interaktif Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Shiratuddin M F, F. D. (2007). *Utilizing 3D Games Development Tool For Architectural Design in a Virtual Environment*. The University of Southern Mississippi.
- Shiratuddin M F, T. M. (2002). *Virtual Office Walkthrough Using a 3D Game Engine*. Department of Building Construction.
- Shiratuddin, M. F., & Fletcher, D. (2007, October). International Conference on Construction Applications of Virtual Reality. *Utilizing 3d Games Development Tool for Architectural Design in a Virtual Environment*, VII, 1.
- Subakti, A. R. (2012). *Penggunaan Unreal Engine Untuk Aplikasi Peta 3D Interaktif pada Jurusan Teknik Perkapalan Institut Teknologi Sepuluh Nopember*. undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Subakti, A. R. (2012). *Penggunaan Unreal Engine Untuk Aplikasi Peta 3D Interaktif Pada Jurusan Teknik Perkapalan Institut Teknologi Sepuluh Nopember*. ITS.
- Thabet, M. S. (2002). Virtual Office Walkthrough Using a 3D Game Engine. *International Journal of Design Computing*, vol 4.

- Tim INI3D. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Institut Teknologi Sepuluh Nopember menggunakan Unreal Engine*. Surabaya.
- Tim INI3D. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine*. Surabaya.
- Tim INI3D. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine*. Surabaya.
- Tim INI3D. (2012). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine*. Surabaya.
- UDK, E. G. (2009, January 1). *Development Kit Programming*. Retrieved February 20, 2011, from UDK - Unreal Development Kit:
<http://udn.epicgames.com/Three/DevelopmentKitProgramming.html>
- Umami, F. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Program Studi D3 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Umami, F. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Program Studi D3 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis.

Unreal Development Kit. (2010, May). Retrieved January 30, 2011, from www.udk.com

Winata, Y. A. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Rektorat dan Pascasarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Winata, Y. A. (2011). *Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Rektorat dan Pascasarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Undergraduate Thesis.

Wirangga, P. (2011). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Jurusan Sistem Perkapalan Instritut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: ITS.

Wirangga, P. (2012). *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Jurusan Sistem Perkapalan Instritut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Menggunakan Unreal Engine*. ITS.

Yasin, M. N. (2012). *Pembangunan Peta Tiga Dimensi Informatif Pada Jurusan Sistem Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dengan Menggunakan Unreal Engine*. Surabaya: ITS.

A.1 Test Case Interaksi Dengan Obyek

Tabel A.1 Test Case Melihat Peta 2 Dimensi

ID	Skenario	Masuk Peta 3D	Menekan tombol mouse kiri	Hasil
TC01	Pengguna berhasil berinteraksi dengan obyek	V	V	Sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi dengan suatu obyek. Sistem akan menjalankan fungsi interaksi pada obyek tersebut.
TC02	Pengguna tidak menekan tombol apapun	V	N/A	Sistem menampilkan informasi, tetapi pengguna tidak dapat berinteraksi dengan obyek.

A.2 Test Case Melihat Peta 2 Dimensi

Tabel A.1 Test Case Melihat Peta 2 Dimensi

ID	Skenario	Masuk Peta 3D	Menekan tombol M	Hasil
TC01	Melihat peta 2 dimensi	V	V	Sistem menampilkan peta 2 dimensi.

A.3 Test Case Navigasi

Tabel A.2 Test Case Navigasi

ID	Skenario	Masuk Peta 3D	Menekan arrow up	Menekan arrow left	Menekan arrow right	Menekan arrow down	Hasil
TC01	Navigasi	V	V	N/A	N/A	N/A	Aktor pengguna

	depan						dalam peta bergerak maju.
TC02	Navigasi samping kanan	V	N/A	N/A	V	N/A	Aktor pengguna dalam peta bergerak ke kanan
TC03	Navigasi samping kiri	V	N/A	V	N/A	N/A	Aktor pengguna dalam peta bergerak ke kiri
TC04	Navigasi samping bawah	V	N/A	N/A	N/A	V	Aktor pengguna dalam peta bergerak mundur

A.4 Test Case Menjelajahi Peta

Tabel A.3 Test Case Menjelajahi Peta

ID	Skenario	Halaman Utama	Memilih menu Mulai	Hasil
TC01	Pengguna mulai eksplorasi peta	V	V	Sistem akan meload peta (default).

A.5 Test Case Mengaktifkan Layar Informasi

Tabel A.4 Test Case Mengaktifkan Layar Informasi

ID	Skenario	Masuk Peta 3D	Menekan tombol mouse kiri	Hasil

TC01	Pengguna berhasil mengaktifkan layar informasi	V	V	Sistem menampilkan layar informasi berupa alur interaksi obyek.
TC02	Pengguna tidak menekan tombol apapun	V	N/A	Sistem hanya menampilkan informasi

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya pada tanggal 09 Mei 1991. Penulis adalah anak ke dua dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan di TK Permai Wisma Tropodo, SD Hang Tuah X Juanda, SMP Al-Falah Tropodo, dan SMA Muhammadiyah 2 Surabaya.

Pada tahun 2010 penulis di terima di Jurusan Sistem Informasi ITS, penulis merupakan mahasiswa aktif di bagian akademik dan juga non-akademik, dan sempat mendapatkan projek di luar kampus ketika menjalani Kerja Praktek.

Tugas Akhir yang dipilih penulis di Jurusan Sistem Informasi ini merupakan salah satu bidang minat E-Bisnis. Jika ada pertanyaan tentang tugas akhir ini, penulis dapat dihubungi melalui e-mail gocard91@gmail.com.